

Bac 2023

مراجعة المكتسبات القبلية في

فالكيمياء.

ف

فالملف يحتوي على:

1. القوانين الأساسية في الكيمياء.
2. البروتوكولات التجريبية.
3. تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية
4. تفاعلات أكسدة - إرجاع
5. جدول التقدم
6. تعيين كمية المادة عن طريق المعايرة.

الاستاذ طهراوي عمر

استاذ مادة العلوم الفيزيائية ودروس الدعم لطور الثانوي

Prof_tahraoui9



Blida - medea



استاذ طهراوي - ع للعلوم الفيزيائية ثانوي -



مراجعة المكتسبات القبلية Bac 2023

حصّة رقم 01 : القوانين الأساسية في الكيمياء

مخطط الحصّة : - حساب كمية المادة - تخفيف المحلول - تمرين تطبيقي .

• حساب كمية المادة n : وحدتها المول mol .

في حالة مادة غازية	في حالة مادة سائلة	في حالة مادة صلبة
$n = v_g / V_m$	$n = C \cdot V$	$n = \frac{m}{M}$
V_g : حجم الغاز L ✓ V_m : حجم المولي L/mol ✓	C : التركيز mol / L ✓ V : الحجم L ✓	m : الكتلة بال g ✓ M : الكتلة المولية g/mol ✓

1m³ = 1000 L بعض تحويلات المهمة

• تمديد محلول : هو إضافة الماء المقطر الى المحلول المائي لخفض تركيزه .



✓ قانون التمديد : $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

✓ معامل التمديد : $F = \frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1}$

: الحل

1. حساب كمية المادة : $n = \frac{m}{M} = \frac{0,4}{40} = 0,01 \text{ mol}$
2. استنتاج التركيز المولي : $C = \frac{n}{V} = \frac{0,01}{0,02} = 0,5 \text{ mol / L}$

الجزء الثاني :

حساب تركيز المحلول الجديد C_2 :
 بتطبيق قانون التمديد $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$
 $C_2 = C_1 \cdot V_1 / V_2$ إذن :
 $C_2 = 0,1 \text{ mol / l}$

$F = C_1 / C_2$
 $F = 5$

• تمرين تطبيقي :

نقوم بإذابة 0,4 g من هيدروكسيد الصوديوم الصلب NaOH في 20 ml من الماء.
 1. احسب كمية مادة هيدروكسيد الصوديوم
 2. استنتج تركيزه.
 قمنا بإضافة الماء المقطر حتى أصبح حجم المحلول 100 ml ..
 احسب تركيز المحلول الجديد واستنتج معامل التمديد

المعطيات
 $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$
 $M(\text{o}) = 16 \text{ g/mol}$
 $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$



حصة رقم 02 : البروتوكولات التجريبية (تحضير المحاليل)

مخطط الحصة : - تحضير محلول انطلاقا من مادة صلبة - تحضير محلول انطلاقا من محلول تجاري .

• تحضير محلول انطلاقا من مادة صلبة :

الهام : يجب ان اعرف الكتلة الواجب اخذها

القانون المستعمل : $m = C \cdot V \cdot M$

حيث :

M كتلة المادة الصلبة المذابة بال g .

C تركيز المحلول بال mol / L .

V حجم المحلول بال L .

مثال : ماهي كتلة مسحوق كلور الهيدروجين اللازمة لتحضير محلول تركيزه $C = 0.1 mol / L$ وحجمه 200 ml بحيث $M(HCl) = 36 g / mol$

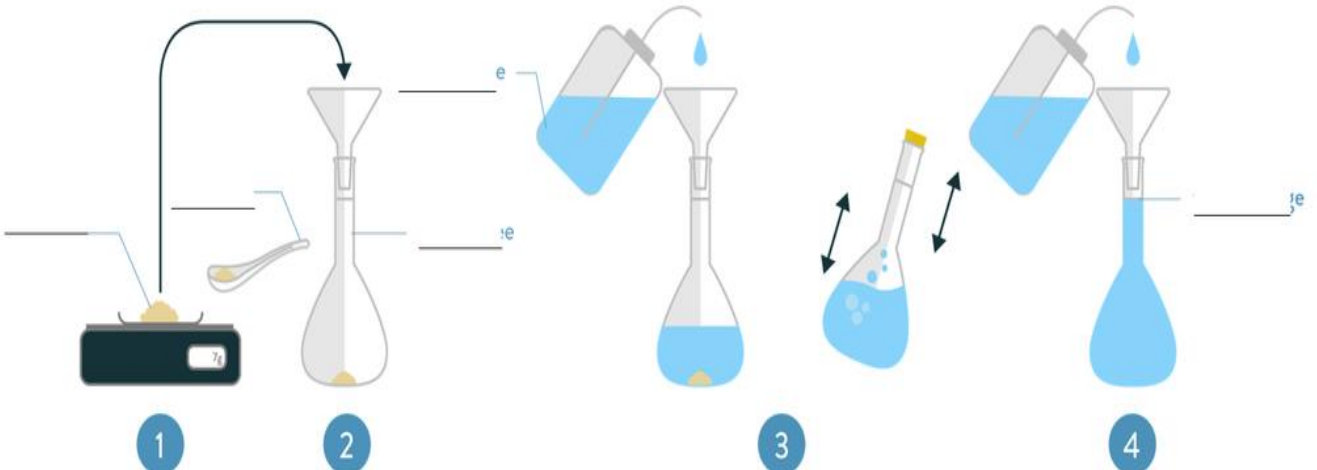
❖ **اولا :** يجب البحث عن الكتلة المراد اذابتها .

نستخدم القانون التالي : $m = C \cdot V \cdot M = 0,1 \times 0,2 \times 36 = 0,72 g$

❖ **ثانيا :** البروتوكول التجريبي .

1. **المواد والوسائل المستعملة :** مسحوق كلور الهيدروجين كتلته $0,72 g$ ، ماء مقطر ، حوجلة عيارية 200 ml ، ميزان الكتروني حساس .

2. **خطوات العمل :** نسكب كمية من الماء المقطر في الحوجلة ثم نضيف عليها كتلة قدرها $0,72 g$ من مسحوق كلور الهيدروجين ونكمل بالماء المقطر حتى خط العيار مع الرج جيدا .



• **تحضير محلول انطلاقا من محلول تجاري .**

هام : يعتمد تحضير معلول على عملية التمديد و يجب البحث عن الحجم لازم اخذه من محلول التجاري .

القانون المستعمل : قانون تمديد $C_0 \cdot V_0 = C \cdot V$

حيث :

C_0 تركيز محلول تجاري بال mol/L ، C تركيز المحلول المخفف بال mol/L .

V_0 حجم محلول مأخوذ بال L ، V حجم المحلول الممدد بال L .

مثال :

انجز البروتكول التجريبي الذي يسمح بالحصول على محلول كلور الهيدروجين تركيزه $C = 0,1 \text{ mol/L}$ وحجمه 100 ml انطلاقا من محلول مركز تركيزه $C_0 = 2 \text{ mol/L}$.

اولا : يجب ايجاد حجم اللازم اخذه من المحلول المركز .

$$C_0 \cdot V_0 = C \cdot V$$

باستخدام قانون التمديد نجد :

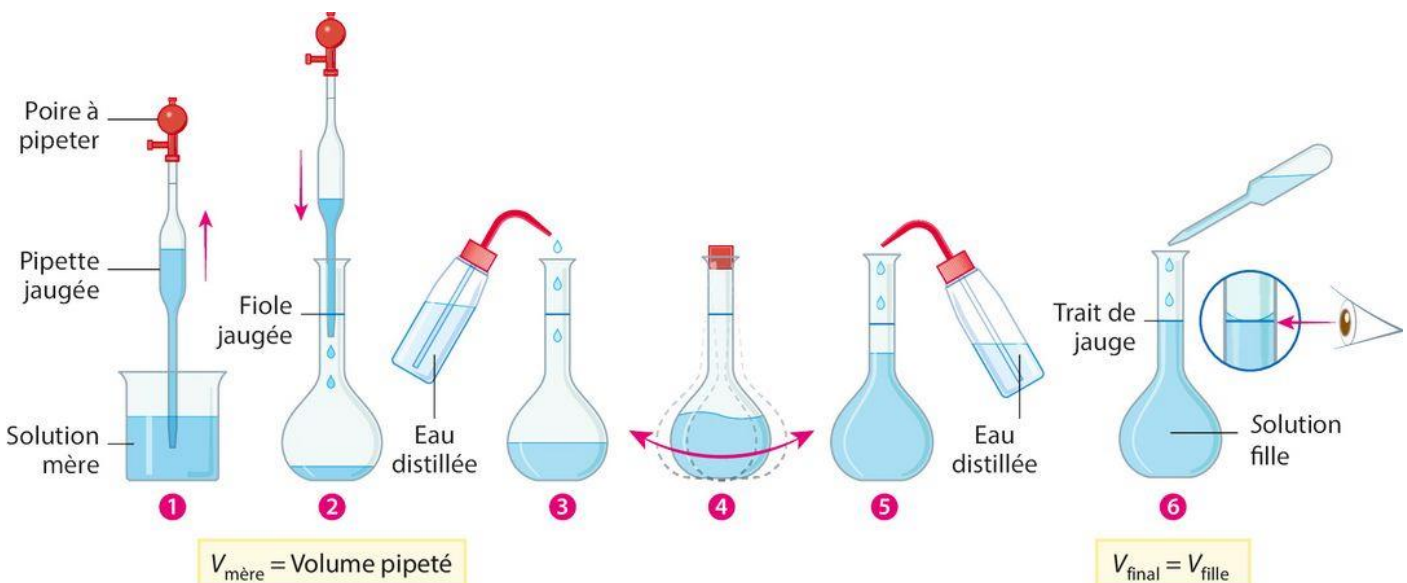
$$V_0 = \frac{C \cdot V}{C_0} = \frac{0,1 \times 0,1}{2} = 5 \text{ ml}$$

$$V_0 = 5 \text{ ml}$$

ثانيا : البروتكول التجريبي :

1. **المواد و الوسائل المستعملة :** محلول كلور الهيدروجين المركز ، ماء مقطر ، ماصة عيارية 5 ml ، حوجلة 100 ml ،

2. **خطوات العمل :** بواسطة ماصة عيارية 5 ml نسحب حجم من محلول كلور الهيدروجين التجاري نسكبها في حوجلة عيارية ذات 100 ml تحتوي على كمية قليلة من الماء المقطر ثم نكمل بالماء المقطر حتى خط العيار مع رج جيدا .





Bac 2023 مراجعة المكتسبات القبلية



حصة رقم 03 : تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية.

مخطط الحصة : - ناقلية المحلول المائي - تمرين تطبيقي .

• ناقلية المحلول المائي :

3. المقاومة الكهربائية R :

$$U = R \cdot I \rightarrow R = \frac{U}{I}$$

قانون اوم :

حيث : R مقاومة بال Ω ، U التوتر بال V ، I شدة تيار كهربائي بال A .

4. الناقلية الكهربائية G :

$$G = \frac{1}{R} = \frac{I}{U}$$

حيث : G ناقلية المحلول بال S .

5. خلية قياس الناقلية :

طريقة الغير مباشرة	طريقة المباشرة

6. الناقلية النوعية المولية الشاردية λ :

تقاس في درجة حرارة محددة 25° .

وحدتها : $S \cdot m^2 / mol$

7. الناقلية النوعية للمحلول σ : وحدتها S / m .

قانون كولوروش :

مثال : اكتب عبارة الناقلية النوعية لمحلول كلور الهيدروجين $(Na^+ + Cl^-)$.

$$\sigma = [Na^+] \cdot \lambda_{Na^+} + [Cl^-] \cdot \lambda_{Cl^-}$$

8. العلاقة بين G و σ :

$$G = K \cdot \sigma \quad \text{حيث : } K = \frac{S}{L}$$

9. معادلة الانحلال :



بما أن المعاملات كلها متساوية فإن : $[\text{Na}^+] = [\text{Cl}^-] = C$

مثال تطبيقي :

نضع محلول هيدروكسيد الكالسيوم ($\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$) تركيزه $C = 0,0268 \text{ mol / L}$ في خلية قياس
الناقلية حيث ثابت الخلية $K = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$.

أ) اكتب عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول واحسبها .

ب) استنتج قيمة الناقلية G .

$$\lambda_{\text{OH}^-} = 1,99 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}$$

$$\lambda_{\text{Ca}^{2+}} = 11,9 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}$$

الحل :

أ) عبارة الناقلية النوعية :

$$\sigma = [\text{Ca}^{2+}] \cdot \lambda_{\text{Ca}^{2+}} + [\text{OH}^-] \cdot \lambda_{\text{OH}^-}$$

$$\sigma = C \cdot \lambda_{\text{Ca}^{2+}} + 2C \cdot \lambda_{\text{OH}^-}$$

$$\sigma = C (\lambda_{\text{Ca}^{2+}} + 2 \lambda_{\text{OH}^-})$$

ملاحظة هامة : التركيز بال mol / L لحساب الناقلية النوعية σ يجب تحويل التركيز إلى mol/m^3 أو تحويل الناقلية النوعية المولية λ إلى $\text{mS} \cdot \text{m}^2 / \text{mol}$.

$$\sigma = 0,0268 (11,9 + 2 \times 19,9) \quad \text{اذن :}$$

$$\sigma = 1,38 \text{ S/m}$$

ب) استنتج قيمة الناقلية G :

$$G = K \cdot \sigma$$

$$G = 2,72 \times 10^{-3} \text{ S}$$



Bac 2023 مراجعة المكتسبات القبلية



حصّة رقم 04 : تعين كمية المادة عن طريق المعاييرة .

مخطط الحصّة : - تفاعلات اكسدة _ ارجاع - المعاييرة - جدول التقدم .

• تفاعلات اكسدة _ ارجاع .

التعريفات مهمة :

المؤكسد OX : هو كل فرد كيميائي له القدرة على **كسب الكترون** e^- او اكثر خلال التحول الكيميائي .

المرجع Red : هو كل فرد كيميائي له القدرة على فقد الكترون e^- او اكثر خلال التحول الكيميائي .

الاكسدة : هي عملية يتم خلالها فقد الالكترونات

الارجاع : هي عملية يتم خلالها كسب الالكترونات .

الاكسدة - ارجاع : هي تحول كيميائي يتم خلاله انتقال الالكترونات من فرد كيميائي (مرجع) الى



• طريقة موازنة معادلة الالكترونوية النصفية للأكسدة والارجاع :

1. موازنة كل الذرات ماعدا ذرات الاكسجين وذرات الهيدروجين (في حال غياب ذرات اخرى ننقل مباشرة للخطوة الثانية)
2. موازنة ذرات الاكسجين **O** بواسطة الماء H_2O ونضيف الماء لطرف الناقص او خالي من ذرات الاكسجين
3. موازنة الهيدروجين **H** بواسطة شوارد الهيدروجين H^+ او شوارد الهيدرونيوم H_3O^+ .
4. موازنة الشحنة بإضافة الالكترونات .

• المعاييرة :

1. مبدأ المعاييرة :

معايرة نوع كيميائي ما (محلول مائي) هي تحديد تركيزه المولي (اي كمية مادته ايضا)

المعايرة هي القيام بتفاعل كيميائي بين محلول مجهول التركيز (المعايير) ومحلول اخر معلوم التركيز (المعايير) يكون تفاعل المعاييرة : تام وسريع .

2. نقطة التكافؤ :

عند التكافؤ تكون كمية مادة المعايير والمعايرة (وسط تفاعلي) قد استهلكتا تماما .

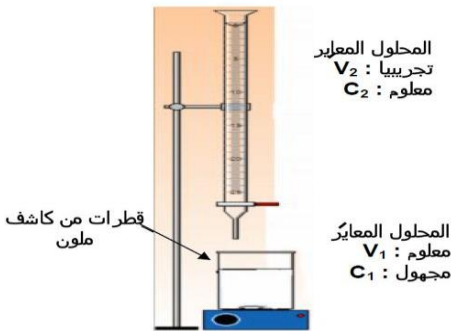
يمكن الكشف تجريبيا عن نقطة التكافؤ بتغير لون الوسط التفاعلي (المعاييرة اللونية)

3. علاقة التكافؤ :

$$\frac{n_1}{\text{معامله الستوكيومترى}}$$

=

$$\frac{n_2}{\text{معامله الستوكيومترى}}$$



• جدول التقدم – متفاعل المحد و التقدم الاعظمي :

نقول انه حدث **تحول كيميائي** لجملة كيميائية ما ، اذا حدث تغير في حالة هذه الجملة (اي اختفاء انواع و ظهور انواع كيميائية جديدة) ينمذج التحول الكيميائي على المستوى المجهرى **بتفاعل كيميائي** ، ويعبر عن التفاعل الكيميائي ب **معادلة التفاعل الكيميائي** ، خلال التفاعل تصل الجملة الكيميائية الى حالتها النهائية عندما يتوقف التحول و منه نعرف المفاهيم التالية :

✚ **المتفاعل المحد :** هو المتفاعل الذي عندما تستهلك كمية مادته كليا يتوقف التحول الكيميائي رغم و جود متفاعلات اخرى .

✚ **التقدم النهائي :** هو قيمة تقدم المتفاعل في الحالة النهائية و يرمز له ب X_f .

❖ جدول التقدم :

هو عبارة عن جدول وصفي للجملة الكيميائية يمكن من خلاله معرفة الحصيلة الكمية من الحالة الابتدائية الى الحالة النهائية مرورا بحالة الانتقالية .

الحالة	التقدم	$aA + bB = cC + dD$			
الابتدائية	0	n_A	n_B	0	0
الانتقالية	x	$n_A - ax$	$n_B - bx$	cx	dx
النهائية	x_f	$n_A - ax_f$	$n_B - bx_f$	cx_f	dx_f



سلسلة تمارين :

التمرين الاول :

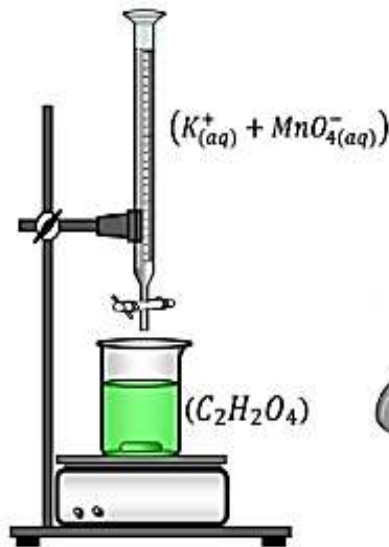
نضع كتلة $m = 1g$ من معدن الزنك ($Zn_{(s)}$) في دورق يحوي على $V = 40mL$ من محلول حمض كلور الماء ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) تركيزه $C = 5.10^{-1} mol/l$. يحدث تفاعل أكسدة-إرجاع بين معدن الزنك ($Zn_{(s)}$) و شوارد ($H_3O^+_{(aq)}$) يؤدي إلى انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين $H_2(g)$ و تشكل شوارد $Zn^{2+}_{(aq)}$

- 1- عرف المؤكسد و المرجع؟
 - 2- علما أن الشائيتين (Ox/Red) الداخليتين في التفاعل هما $Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(s)}$ و $(H_3O^+_{(aq)} / H_2(g))$
 - أ- اكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين الموافقتين؟
 - ب- استنتج معادلة أكسدة إرجاع؟
 - ج- احسب كمية المادة الابتدائية لكل متفاعل؟
 - د- أنشئ جدول التقدم لتفاعل؟
 - هـ- استنتج المتفاعل المحدد؟
 - ث- حدد التقدم الاعضي لتفاعل
 - ح- احسب حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق في الشرطين النظاميين عند نهاية التحول؟
- علما أن: $V_M = 22.4L/mol$ و $M_{Zn} = 65g/mol$

التمرين الثاني :

نعاير حجما $V_1 = 25,0mL$ من حمض الأوكساليك $C_2H_2O_4(aq)$ تركيزه C_1 بمحلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO_4^-_{(aq)})$ المحمض تركيزه $C_2 = 1,00.10^{-1}mol/L$ نحصل عند نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{eq} = 10,0mL$ من المحلول المعاير.

الشائيتين الداخليتين في التفاعل هما : $CO_2 / C_2H_2O_4(aq)$ و $MnO_4^-_{(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)}$



- 1) صف التجربة التي تمكن من القيام بهذه المعايرة.
 - 2) اكتب معادلة تفاعل المعايرة.
 - 3) كيف يتم التعرف على حجم التكافؤ؟
 - 4) أنجز جدولاً لتقدم التفاعل حتى نقطة التكافؤ.
 - 5) حدد C_1 التركيز المولي لمحلول حمض الأوكساليك.
 - 6) تم الحصول على محلول حمض الأوكساليك بوضع الكتلة m من الحمض في حوجة من فئة $100mL$ ثم إضافة الماء حتى الخط المعياري.
- احسب قيمة m .

$$M(C) = 12g/mol, M(O) = 16g/mol, M(H) = 1g/mol$$

التمرين الثالث :



حضرنا محلولاً لكلوريد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) تركيزه المولي الابتدائي $C_0 = 25 \cdot 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ وذلك بإذابة كتلة m من كلور الصوديوم الصلب $NaCl$ في $50 cm^3$ من الماء المقطر ، نضع المحلول المحصل عليه في دورق و نقيس ناقلية النوعية σ باستعمال جهاز قياس الناقلية (Conductimètre). نُضيف للمحلول المحصل عليه $50 cm^3$ أخرى من الماء المقطر و نقيس ناقلية الجديدة ، نُعيد التجربة عدة مرات بإضافة نفس الكمية من الماء في كل مرة ، فنحصل على جدول القياسات التالي حيث V يمثل حجم المحلول المخفف بعد إضافة الماء .

$V (cm^3)$	50	100	150	200	250	300
$\sigma (mS \cdot cm^{-1})$	2.80	1.44	0.98	0.74	0.60	0.50
$C (mol \cdot L^{-1}) \cdot 10^{-3}$	25					

- اكمل الجدول أعلاه مع التعليل .
- ارسم المنحنى البياني الممثل للعلاقة : $\sigma = f(C)$ على ورقة ميليمترية ، باستعمال سلم رسم مناسب. ماذا يمكنك استنتاجه من المنحنى الناتج ؟
- إذا كانت الناقلية النوعية لمحلول كلور الصوديوم عند نقطة معينة هي $\sigma = 2.50 mS/cm$ ، فكم يكون تركيزه C ؟
- أحسب الناقلية النوعية لمحلول كلور الصوديوم تركيزه $5 \cdot 10^{-3} mol/L$ وقارن هذه النتيجة مع النتيجة المحصل عليها بواسطة التجربة . علماً أن عند الدرجة $25^\circ C$ تكون : $\lambda_{Cl^-} = 7,63 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2/mol$ و $\lambda_{Na^+} = 5,01 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2/mol$.
- استنتج قيمة كتلة كلور الصوديوم m المستعملة في تحضير المحلول الابتدائي ، علماً أن درجة نقاوة ملح كلور الصوديوم $NaCl$ الصلب هي $p = 90\%$ ، $M_{Na} = 23 g/mol$ ، $M_{Cl} = 35,5 g/mol$.

فالاستاذ طهراوي عمر

فاستاذ مادة العلوم الفيزيائية و دروس الدعم لطور الثانوي

Prof_tahraoui9



Blida – medea



فاستاذ طهراوي .ع للعلوم الفيزيائية ثانوي .