الأستاذ : بوشري حمزة

مذكرة رقم (01)
من المجهري إلى العياني

- المســـــتوى : السنة الأولى جذع مشترك علوم وتكنولوجيا
- المـــــــادة : فيزياء + كيمياء
- المدة الزمنية : 2 ساعة
- نوع الحصـة :درس

- المجـــال : المادة وتحولاتها
- الوحـــدة : من المجهر ي إلى العياني.
- الموضوع : **مفهوم المول كوحدة لكمية المادة**
- التاريخ : ..../.../2009

مؤشرات الكفاءة :

☜ يعين كمية المادة الموجودة في عينة لنوع كيميائي ويميزها عن كتلتها.

الأدوات و المواد المستعملة :

الوثيقة المرافقة + الكتاب المدرسي + ميزان إلكتروني + مسمار.

مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات –	نشاط التلميذ و الاستنتاج
النشاط I. 1- بعد تقسيم التلاميذ إلى أفواج صغيرة يعطى لكل فوج مسمار صغير من الحديد، يطلب منهم تعيين كتلته (مثلا: m = 2 g) ثم يطلب منهم تعيين عدد ذرات ^{56}Fe الموجودة بالمسمار (علما أن $m_p=m_n= 1,67x10^{-27}$ kg). 2- من أجل تصور هذا العدد يطلب من التلاميذ إيجاد طول عقد يتكون من y لؤلؤة كروية الشكل قطرها D = 1 mm **تعريف المول:** كمية المادة قدرها 1 مول تحتوي على نفس العدد من الأفراد الكيميائية الموجودة في 12 g من الكربون ^{12}C (هذا العدد ثابت آفوغادرو N_A) من تعريف المول السابق N_A = كتلة12gمن الكربون / كتلة ذرة واحدة من الكربون كتلة ذرة واحدة من ^{12}C ≈ 12 x 1,67x10^{-27} ≈ 2 x 10^{-26} Kg ≈ 2 x 10^{-23} g إذن: $N_A = \frac{12}{2x10^{-23}} \approx 6.023x10^{23} mol^{-1}$	**-1** كتلة ذرة واحدة من ^{56}Fe = 56 x 1,67 x 10^{-27} = 9,0 x 10^{-26} kg = 9,0 x 10^{-23}g عدد الذرات: (ذرة) $y=\frac{m}{9x10^{-23}}=\frac{2}{9x10^{-23}}\approx 2x10^{22}$ إذن المسمار الصغير يحتوي على عدد ضخم جدا من الذرات. **-2** l = y x d = 2 x 10^{22} x 1 = 2 x 10^{22} mm = 2 x 10^{19} m = 2 x 10^{16} Km **ملاحظة :** هذا المثال يدل على أن الكيميائي في حياته اليومية يتناول أعدادا ضخمة من الأفراد الكيميائية مما يجعله يغير سلم التداول وذلك باختيار المول (mole) كوحدة لكمية المادة.

ملاحظة: كتلة ذرة واحدة ^{12}C مقربة إلى 2×10^{-23} g وبالتالي فإن القيمة الحقيقية لثابت آفوغادرو $N_A = 6,02804531 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ ويمكن أخذ القيمة التقريبية $N_A = 6,02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$	**ملاحظة:** لأفراد الكيميائية يمكن أن تكون ذرات، جزيئات، شوارد، إلكترونات أو جسيمات أخرى. الكيميائي لا يتعامل عمليا بفرد واحد بل بمجموعة من الأفراد بحيث: 1 مول فرد = N_A فرد. في المثال السابق: كمية المادة الموجودة في المسمار تتناسب طرديا مع عدد الأفراد (ذرات ^{56}Fe) $\Leftarrow y = N_A \cdot n$ إذا كان $n =$ 1 mol $\Leftarrow y = N_A$.

الأستاذ : بوشري حمزة

مذكرة رقم (02)
من المجهري إلى العياني

- المســـــتوى : السنة الأولى جذع مشترك علوم وتكنولوجيا
- المـــــــادة : فيزياء + كيمياء
- المدة الزمنية : 2 ساعة
- نوع الحصـة :درس

- المجـــال : المادة وتحولاتها
- الوحـــدة : من المجهر ي إلى العياني.
- الموضوع : **مفهوم المول كوحدة لكمية المادة**
- التاريخ : ..../.../2009

مؤشرات الكفاءة :

☜ يعين كمية المادة الموجودة في عينة لنوع كيميائي ويميزها عن كتلتها.

الأدوات و المواد المستعملة :

الوثيقة المرافقة + الكتاب المدرسي

مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات –	نشاط التلميذ و الاستنتاج

النشاط II : الكتلة المولية الذرية

1- حالة عنصر ليس له نظائر :

نعتبر عنصر ^{19}F حيث العدد الذري $Z = 9$

كتلة ذرة واحدة من ^{19}F

$m_1 = 19 \times 1,6 \times 10^{-27} \approx 3,17 \times 10^{-26}$ Kg .mol^{-1}

- **كتلة 1 مول (ذرة ^{19}F)**

$M_{19F} = m_1 \times N_A$

$= 3,17 \times 10^{-26} \times 6,02 \times 10^{23}$

$= 1,90 \times 10^{-2}$ Kg x mol^{-1}

$= 19$ g .mol^{-1}

ملاحظة: نلاحظ أن $M = A$ g

2- حالة عنصر له نظائر :

عنصر النحاس Cu في الحالة الطبيعية له نظيران ^{63}Cu، ^{65}Cu (العدد الذري $Z = 29$) بحيث النسب المئوية الذرية على التوالي: 69,1 %، 30,8 %.

من النتيجة السابقة

$M_{1\ 63CU} = A_1 = 63$ g x mol^{-1}

$M_{2\ 65CU} = A_2 = 65$ g x mol^{-1}

وهي القيمة المعطاة في الجدول الدوري للعناصر.

الكتلة المولية الذرية لعنصر Cu في الحالة الطبيعية

$$M = \frac{69,1}{100} \times M_1 + \frac{30,8}{100} \times M_2$$

$= 63,5$ g x mol^{-1}

3- الكتلة المولية المولية الذرية لعنصر كيميائي:

هي كتلة 1mole من ذرات هذا العنصر x مأخوذ في حالته الطبيعية وتقدر بـــ:(g/mol) ونرمز لها بالرمز: M_x

النشاط II ج : كيف يمكن تعيين كمية المادة لعينة من نوع كيميائي؟

النشاط 01 : عيّن كمية المادة الموجودة في المسمار المستعمل سابقا (m=2g)

$01mol\ (^{56}Fe) \longrightarrow 56g$

$n\ mol \longrightarrow 2g$

$n = \frac{2}{56} = 3.57\times10^{-2}\ mol$

النشاط 02: عيّن كمية المادة الموجودة في 9g من الماء؟

$01mol(H_2O) \longrightarrow 18g$

$n\ mol \longrightarrow 9g$

$n = \frac{9}{18} = 0.5\ mol$

النشاط 03: الإيثانول النقي C_2H_6O عبارة عن سائل كتلته الحجمية $\rho=0.79g.cm^{-3}$

أ- ماهو الحجم الذي يشغله 1mol من الإيثانول النقي؟

ب- 1L من الكحول التجاري 90° يحتوي على 900ml من الإيثانول النقي. ما هو حجم الكحول التجاري 90° الذي يحتوي على 1mol من الإيثانول ؟

النشاط 04: الصيغة الجزيئية للكوليسترول (Cholestérol) $C_{17}H_{46}O$.

خلال تحليل طبي للدم وجد أن 1L من الدم يحتوي على $6.5\times10^{-3}mol$ من الكوليسترول.

أ- عبّر عن هذه النتيجة بـــ: $g.L^{-1}$ ؟

ب- علما أن النسبة القاتلة في الدم تتراوح بين $1.4g.L^{-1}$ و $2.2g.L^{-1}$ ماذا يمكن القول نتيجة التحليل السابق؟

4- الكتلة المولية الجزيئية لنوع كيميائي:

الكتلة المولية الجزئية لنوع كيميائي هي الكتلة 1mole من جزيئاته، وهي مجموع الكتل المولية الذرية للعناصر المشكلة للجزيء رمزها M وتقدر بـــ: (g/mol)

مثال:

أحسب الكتلة المولية الجزيئية لجزيء الإيثانول (C_2H_6O)

$M = 2M_C + 6M_H + M_O$

الحل: $M = (2\times12)+(6\times1)+(1\times16)$

$M = 46g/mol$

نتيجة: إذا كانت الكتلة المولية الجزيئية للنوع الكيميائي M وكتلة عيّنة منها m فإن كمية المادة $n = \frac{m}{M}$

النشاط 03 الحجم الذي يشغله 1mol من الإيثانول النقي:

$M = 46g/mol$ ومنه $n = \frac{m}{M}$

وكون 1 mole . 46g

$m=n.M=46x1mole=46g$

$V=m/P=46/0.79=58.22cm^{-1}$.

- 1000ml ⟶ 900ml
- $V_{تجاري}$ ⟶ 58.22ml
- $V_{تجاري}=64.69ml$

نشاط 04: $n = \frac{m}{M}$

$m=1.729g/l$

نسبة قاتلة.

الأستاذ : بشري حمزة

مذكرة رقم (03)
من المجهري إلى العياني

- المســـــتوى : السنة الأولى جذع مشترك علوم وتكنولوجيا
- المـــــــادة : فيزياء + كيمياء
- المدة الزمنية : 2 ساعة
- نوع الحصـة :درس

- المجـــال : المادة وتحولاتها
- الوحـــدة : من المجهر ي إلى العياني.
- الموضوع : **مفهوم المول كوحدة لكمية المادة**
- التاريخ : ..../.../2009

مؤشرات الكفاءة :

☜ يعين كمية المادة الموجودة في عينة لنوع كيميائي ويميزها عن كتلتها.

الأدوات و المواد المستعملة :

الوثيقة المرافقة + الكتاب المدرسي+ كبريتات النحاس+ميزان إلكتروني+ممص+إيجاصة+ماء مقطر+جفنة+بيشر.

مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات –	نشاط التلميذ و الاستنتاج
النشاط II $_{TP1}$**: كيف يمكن أخذ كمية مادة معينة (صلبة أو سائلة)؟** **نشاط 1: المادة الصلبة** 1- كيف يمكن أخذ 0,02 mol من $CuSO_4$ الجاف ؟ 2- كيف يمكن تحضير الكمية السابقة تجريبيا ؟ **نشاط 2: المادة السائلة** 1- كيف يمكن أخذ 0,5 mol من الماء المقطر ؟ 2- كيف يمكن تحضير الكمية السابقة تجريبيا ؟ **ملاحظات:** 1- يجب مراعاة دقة الميزان الإلكتروني 2- يجب تنظيف الزجاجيات قبل استعمالها 3- يجب قراءة الحجم أفقيا وبدقة 4- عند استعمال السحاحة يجب ملأها أولا إلى ما فوق الصفر حتى تسهل تعديل مستوى السائل على الصفر.	1- $M_{CuSO4} = 150,5\ g.mol^{-1}$ كمية المادة $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m=n.M \Rightarrow m=3,10g$ يجب وزن $m = 3,10\ g$ 2- نوصل الميزان الإلكتروني إلى التيار الكهربائي ثم نضع الجفنة (coupelle) فوق كفة الميزان فنقرأ n_0 (نحرص مسبقا على نظافة الجفنة). نضع بواسطة ملعقة $CuSO_4$ في الجفنة تدريجيا إلى غاية قراءة $m_1 = (m_0 + 3,19)\ g$ **نشاط 2: المادة السائلة** $M_{H2O} = 18\ g.mol^{-1}$ كمية المادة $n = \frac{m}{M} \Rightarrow 9g=m=n.M$ ليكن V حجم الماء الضروري والكتلة الحجمية للماء $\rho=\frac{m}{V} \Rightarrow V=\frac{m}{\rho}$ $\rho_{eau}=1g.mL^{-1}$ إذن $V=\frac{9}{1} \Rightarrow V=9mL$ بالنسبة للسائل يمكن أخذ الحجم V بدل الكتلة m يأخذ الحجم V بواسطة سحاحة مدرجة.

الأستاذ : بوشري حمزة

مذكرة رقم (04)
من المجهري إلى العياني

- المســـــتوى : السنة الأولى جذع مشترك علوم وتكنولوجيا
- المـــــــادة : فيزياء + كيمياء
- المدة الزمنية : 2 ساعة
- نوع الحصـة :درس

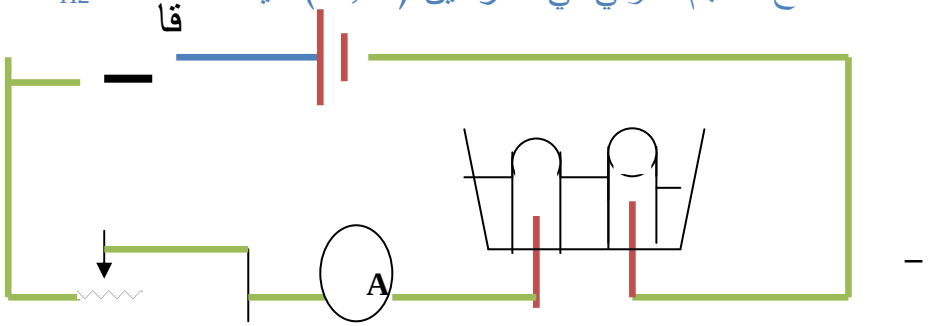
- المجـــال : المادة وتحولاتها
- الوحـــدة : من المجهر ي إلى العياني.
- الموضوع : **مفهوم المول كوحدة لكمية المادة**
- التاريخ : ..../.../2009

مؤشرات الكفاءة :

☜ يعين كمية المادة الموجودة في عينة لنوع كيميائي ويميزها عن كتلتها.

الأدوات و المواد المستعملة :

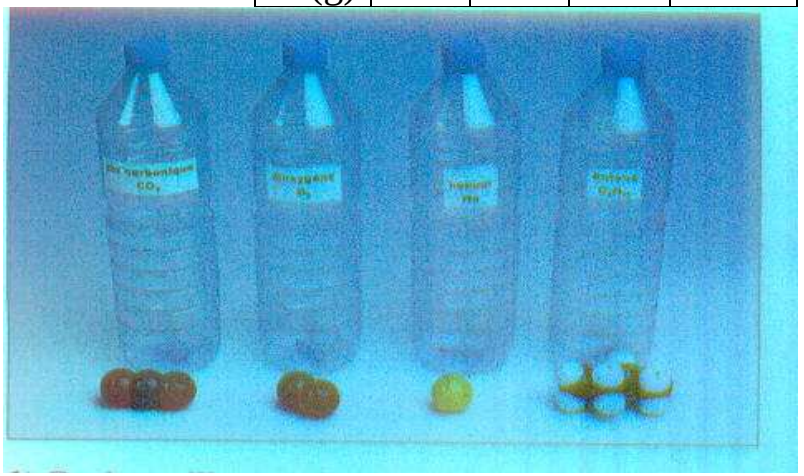
مولد DC +معدلة+ أسلاك توصيل+قاطعة+أمبير متر+محرار+نانومتر + وعاء التحليل الكهربائي+أنابيب مدرجة+لتر من محلول NaCl.

مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات –	نشاط التلميذ و الاستنتاج
النشاط I : الحجم المولي لغاز – كمية المادة لغاز **نشاط 1: كمية المادة لعينة من غاز :** لتكن عينة من غاز حجمها V_m في الشرطين (P, T) : V_{gaz} كمية المادة $n=\frac{V_{gaz}}{V_m}$ **مثال:** حساب كمية التي يحتويها 11,2 L من غاز الهيدروجين في الشرطين النظاميين $n=\frac{V_{gaz}}{V_m}=\frac{11,2}{22,4}=0,5mol$ **ملاحظة:** كتلة غاز الهيدروجين H_2 الذي يشغل الحجم السابق $n=\frac{m}{M} \Rightarrow m=n.M \Rightarrow m=0,5\ x\ 2=1\ g$ **نشاط 2:** قارن بين حجم 0.5 mol من الماء السائل وحجم 0.5 mol من بخار الماء، في الشرطين النظاميين؟ **وضعية إشكالية 02:** قياس الحجم المولي تجريبيا: **نشاط 1 :** كيف يمكن قياس الحجم المولى من خلال التحليل الكهربائي للماء ؟	**الحجم المولي لغاز:** هو الحجم الذي تشغله كمية مادة تساوي 1mol من الغاز. **وضعية إشكالية – نشاط 1** نستعمل تجربة التحليل الكهربائي للماء 1- قياس الشرطين (P, T) في مكان التجربة 2- خلال مدة t قياس حجم الهيدروجين المنطلق V وشدة التيار I ثم حساب كمية الكهرباء $Q = I . t$ حيث وجد: $t=30min$ ، $I=4.6.10^{-3}A$ 3- كتابة معادلة التفاعل الحادث عند المهبط : $2H_2O+2e^- \longrightarrow H_2+2OH^-$ 4- استنتاج الحجم المولي في الشرطين (P,T).حيث: $V_{H2}=0.8ml$ 

وضعية إشكالية 02 حول قانون افوغادرو- آمبير

هذه القارورات لها نفس الحجم وتحتوي على الغازات التالية: He, O_2, CO_2, C_4H_{10}.

	He	**O_2**	**CO_2**	**C_4H_{10}**
m (g)	0.18	1.44	1.98	2.61



1- هل هذه القارورات تحتوي على نفس عدد الجزيئات؟ إذا كان نعم لماذا؟ إذا كان لا ما هي القارورة التي تحتوي على أكبر عدد ولماذا؟

2- يمكن الاعتقاد أن عدد الجزيئات في قارورة الهليوم He أكبر من عدد الجزيئات في قارورة البيوتان C_4H_{10} لماذا؟

3- من أجل التأكد نحسب عدد جزيئات الغاز في كل قارورة بطريقتين

- ماهي الطريقة الملائمة ولماذا؟

حجم القارورة، (V=1L)

	He	**O_2**	**CO_2**	**C_4H_{10}**
m (g)	0.18	1.44	1.98	2.61
M ($g.mol^{-1}$)	4	32	44	58
N_1	$0.27x10^{23}$	$0.27x10^{23}$	$0.27x10^{23}$	$0.27x10^{23}$

$2H_2O+2e^- \longrightarrow H_2+2OH^-$

$2é = 2 \times 1.6 \times 10^{19-}C = 3.2 \times 10^{-19}C$

$2é = 3.2 \times 10^{-19}C \Leftrightarrow 1$جزيء H_2

$Q = I \times t = 4.6 \times 10^{-3}A \times 1800S = 8.28C$

$Q = 8.28C \Leftrightarrow N_{H_2}$ جزيء H_2

$N_{H_2} = {}^{Q}/_{2é}$

$$N_{H_2} = \frac{8.28C}{3.2\times10^{-19}C} = 2.59 \times 10^{19}C$$

$$n_{H_2} = \frac{N_{H_2}}{N_A} = \frac{2.5910^{19}}{6.023.10^{23}} = 4 \times 10^{-5}mole$$

$$n_{H_2} = \frac{V_{H_2}}{V_m} \Leftrightarrow V_m = \frac{V_{H_2}}{n} = \frac{0.8.10^{-3}}{4.10^{-5}} = 20l/mole$$

وضعية إشكالية حول قانون افوغادرو- آمبير

- القارورات تحتوي على نفس عدد الجزيئات لأن: لهما نفس الشروط P و T.

*-يمكن الاعتقاد أن عدد الجزيئات في قارورة الهليوم He أكبر من عدد الجزيئات في قارورة البيوتان C_4H_{10} لأن ...He عنصر كيميائي، بينما C_4H_{10} هو جزيء مكون من عديد الذرات.

$N_1=n.N_A=.\frac{m}{M}N_A$ حيث m كتلة الغاز في القارورة، M الكتلة المولية الجزيئية للغاز، n كمية المادة.

الحجم المولي : $n = \frac{V}{V_m}$.....V_m=22.4l/Mole

$$N_1 = \frac{V}{V_m} \times N_A = 0.27 \times 10^{23}$$

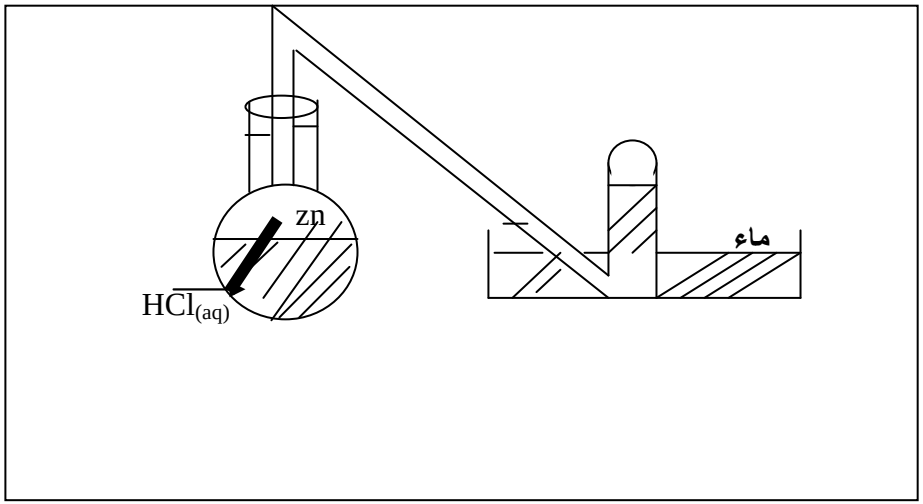
2) وضعية إشكالية:

هل يمكن تعيين الحجم المولي لغاز الهيدروجين في الشرطين (P ,T) خلال التحول الكيميائي للجملة الكيميائية $\left(Z_{n_{(\Delta)}}, (H^+ + Cl^-)_{(aq)}\right)$ ؟ برر إجابتك باقتراح جهاز تجريبي مناسب.

مرحلة الفعل: يناقش التلاميذ الإشكال في أفواج صغيرة و يدونون أجوبتهم على أوراق

مرحلة الصلاحية: يناقش الأستاذ مع التلاميذ الأجوبة المقترحة و يصفنها إلى ممكنة و غير ممكنة.

مرحلة التحقق و التأكد: يحقق الأستاذ التجربة التالية:



قانون أفوغادرو – أمبير : في نفس الشروط لدرجة الحرارة و والضغط، تحتوي حجوم متساوية لغازات مختلفة على نفس كمية المادة.

- نقيس وزن التوتياء قبل التفاعل ثم نقيس وزنها بعد التفاعل.
- نستنتج كمية المادة للتوتياء المتفاعلة و منه كمية المادة لغاز الهيدروجين المنطلق بعد كتابة معادلة التفاعل.
- نقيس حجم غاز الهيدروجين المنطلق (الحجم الذي تشغله كمية المادة السابقة).
- نستنتج الحجم المولي (حجم 1mol).

مرحلة الدسترة و التأسيس: يمكن تعيين الحجم المولي للغاز في الشرطين(P ,T) و الذي ينطلق خلال تحول كيميائي مع اختيار جهاز تجريبي مناسب

الأستاذ : بوشري حمزة

مذكرة رقم (05)
من المجهري إلى العياني

- المســـــتوى : السنة الأولى جذع مشترك علوم وتكنولوجيا
- المـــــــادة : فيزياء + كيمياء
- المدة الزمنية : 2 ساعة
- نوع الحصـة :درس

- المجـــال : المادة وتحولاتها
- الوحـــدة : من المجهر ي إلى العياني.
- الموضوع : **التركيز المولي لمحلول مائي**
- التاريخ : ..../.../2009

مؤشرات الكفاءة :

☜ يعين التركيز المولي لمحلول.

الأدوات و المواد المستعملة :

ماء مقطر+كبريتات النحاس+ جفنة+ميزان حساس+ملعقة+دورق سعته 100ml+ممص 10ml+إجاصة+3 بياشر+NaOH + دورق سعته 1L+ قارورة للحفظ.

مراحل سير الدرس – المحتوى المعرفي + النشاطات –	نشاط التلميذ و الاستنتاج
النشاط I: **A**– كبريتات النحاس الثنائي الصلب يكون ازرق أو ابيض اللون، كيف تفسير ذلك ؟ تطبيق: كيف يمكن إثبات أن جسما ماديا يحتوي على ماء؟(مثلا تفاحة) (نأخذ قطعة من التفاح، نضيف إليها كمية من كبريتات النحاس الأبيض، إذا ظهر اللون الأزرق فان التفاحة تحتوي على الماء). – **التركيز الكتلي والتركيز المولي للمحلول:** نضع 10ml من الماء المقطر في أنبوب اختبار. نضيف إليها 1g من $CuSO_4$. نأخذ كمية من المحلول الناتج، ونضعها في دورق ونكملها بالماء المقطر إلى 100ml. ما لفرق بين لوني المحلولين الابتدائي والنهائي؟ – نأخذ، الآن، ثلاثة كؤوس تحتوي على حجوم مختلفة من الماء، ثم	– يناقش التلاميذ في أفواج صغيرة الاختلاف في اللون، ويقدمون اقتراحاتهم كتابيا، دون تدخل الأستاذ الذي يحصل على احترام الوقت. – يناقش الأستاذ مع التلاميذ الأجوبة المقترحة مع إبراز الأخطاء المرتكبة. – يؤكد الأستاذ للتلاميذ على أن كبريتات النحاس ذي اللون الأزرق مميه، وصيغته($CuSO_4,5H_2O$)، وان كبريتات النحاس ذي اللون الأبيض غير مميه صيغته($CuSO_4$). **التركيز الكتلي والتركيز المولي للمحلول** -(المحلول الابتدائي اكبر تركيز لان اللون الأزرق فيه اشد). **نتيجة:** تركيز المحلول يتناسب طردا مع كمية المادة المذابة – (الكأس الذي يحتوي اصغر حجم من المحلول يتميز بلون ازرق اشد).

نذيب فيها نفس الكتلة m=10g من $CuSO_4$. ماذا تلاحظ وماذا تستنتج؟

التركيز الكتلي: هو نسبة كتلة المذاب إلى حجمه $C_{massique}=\frac{m}{V}$ وحدته (g/L)

التركيز المولي: هو نسبة عدد مولات المذاب إلى حجمه $C_{molairee}=\frac{n}{V}$ وحدته (mole/l)

النشاط II: – كيف يتم تحضير محلول بتركيز معين وتمديده ؟

يوجد الصود الكاوي NaOH في المخبر على شكل أقراص بيضاء

نريد تحضير محلول الصود تركيزه المولي $C=0.1\ mol\ L^{-1}$ (محلول هيدروا كسيد الصوديوم)

1) ماهي كتلة الصود الكاوي m الواجب إذابتها في 1 L من المحلول (m = 4g) ؟

2) انطلاقا من نتيجة السؤال السابق، كيف يتم تحضير المحلول عمليا؟

أ– يناقش التلاميذ، في أفواج صغيرة، كيفية التحضير ويدونون اقتراحاتهم كتابيا

ب– يتناقش الأستاذ مع التلاميذ الاقتراحات.

2– تمديد محلول– معامل التمديد δ **:**

تمديد محلول أو تخفيفه هو إضافة الماء إليه للحصول على محلول جديد له تركيز $C^- < C$

1) نريد تحضير محلول للصود تركيزه المولي $C^- = C/10$ انطلاقا من المحلول المحضر سابقا أي تمديده عشرة مرات (معامل التمديد $\delta = \frac{C}{C^-}=10$).

2) تحضير المحلول الممدد عمليا

نتيجة: تركيز المحلول يتناسب عكسا مع حجم المحلول.

– كيف يتم تحضير محلول بتركيز معين وتمديده؟

1– كتلة الصود الكاوي m الواجب إذابتها في 1 L من المحلول (m = 4g).

2– يؤكد الأستاذ على أنه لتحضير المحلول نتبع الخطوات التالية

نأخذ حوجلة عيارها لتر واحد، ونضع فيها V_0 سم^3 من الماء المقطر (مثلا $100cm^3$) بواسطة ماصة عيارية مزودة بإجاصة المص، أو بواسطة سحاحة مدرجة مع قراءة الحجم أفقيا.

– نقيس بواسطة الميزان الإلكتروني الكتلة m الواجب إذابتها (مع مراعاة دقة الميزان)، ثم نذيبها في الحجم V_0 السابق.

– بعد الرج (قصد الحصول على محلول متجانس)، نكمل الحجم إلى لتر واحد بواسطة الماء المقطر، ثم نسد الحوجلة .

ملاحظة: يجب تنبيه التلاميذ إلى تطبيق الاحتياطات الأمنية الضرورية عند التعامل مع الصود الكاوي، وحثهم على تنظيف الزجاجيات جيدا قبل الاستعمال، وقراءة الحجوم بشكل صحيح.

2– تمديد محلول– معامل التمديد δ **:**

نأخذ حجما V_1 من المحلول الابتدائي فهو يحتوي على كمية مادة

$n = C.V_1$

نظيف إليه حجما V من الماء المقطر لنحصل على محلول جديد حجمه

$V^- = V_1+V$ بحيث أن كمية المادة لا تتغير .

$n'= C'.V'$.

بما أن $n= n'$ فإن $C'.V' = C.V_1$

و بالتالي $V = 9V_1$

ما الطريقة العملية التي يجب اتباعها لتحضير المحلول الممدد؟ أ- يناقش التلاميذ في أفواج صغيرة الطريقة و يقترحون أجوبتهم كتابيا في حين يراعي الأستاذ الوقت الضروري ب- بعد الحصول على إجابات الأفواج يناقش الأستاذ مع التلاميذ مختلف الطرائق المقترحة مع التركيز على الأخطاء التي ينبغي تفاديها .	**2) تحضير المحلول الممدد عمليا** جـ- يؤكد الأستاذ على الخطوات التالية من أجل تمديد محلول: - نأخذ بواسطة ماصة مدرجة ومزودة بواسطة إجاصة المص الحجم V_1 من المحلول الابتدائي - نضع هذا الحجم في حوجلة عيارها V'. - نكمل الحجم بواسطة الماء المقطر إلى غاية V' (خط العيار) - بعد الرج (من أجل الحصول على محلول متجانس) نسد الحوجلة.