المستوى / السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم و تكنولوجيا

الوحدة الخامسة

من المجهـــــري إلى العيـــــاني

Email :ilyes.laadj@Gmail.com
Site web:laadjlyes.jimdo.com

الوحدة05: من المجهري إلى العياني.

المحتوى ـ المفاهيم	النشاطات المقترحة	الكفاءات المستهدفة
1-المقادير المولية: ـ المول كوحدة لكمية المادة ـ الكتل المولية الذرية والجزيئية	ـ حساب عدد الأفراد الكيميائية (ذرات، جزيئات) المتواجدة في عينة من نوع كيميائي (مثلا: الحديد، الماء). ـ حساب الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي من التركيب المئوي لنظائره. ـ حساب الكتلة المولية الجزيئية لبعض الأنواع الكيميائية.	ـ يعين كمية المادة الموجودة في عينة لنوع كيميائي ويميزها عن كتلتها.
2 - كمية المادة ـ الكتلة وكمية المادة. ـ حجم غاز وكمية المادة نموذج الغاز المثالي	ع.م: أخذ عينات من أنواع كيميائية (صلبة أو سائلة) : قياس الكتلة، قياس الحجم، ثم تعيين كمية المادة الموافقة. ع.م: قياس الحجم المولي لغاز في الشرطين (P,T) انطلاقا من تفاعل الزنك مع محلول حمض كلور الماء أو تفاعل هيدروجينو كربونات الصوديوم مع حمض الايثانويك مع توضيح قانون أفوغادرو-أمبير.	
3 - التركيز المولي لمحلول مائي غير مشبع: أ- التركيز المولي لمحلول ب- الملول الممدد	ع.م: تحقيق تجارب توضح أن المحلول يتميز بتركيزه المولي . • تحقيق تجارب في التمديد إلى: 1/10 ، 1/100	ـ يعين التركيز المولي لمحلول.

1. المقادير المولية و كمية المادة

بطاقة فنية رقم :1

1. مؤشرات الكفاءة
   - ✓ يدرك مفهوم المول
2. وصف مختلف مراحل النشاط (01)

ما يقوم به الأستاذ	ما يقوم به التلميذ
يعطى الاستاذ لكل فوج مسمار صغير من الحديد يطلب منهم تعيين كتلته (مثلا: $m = 2\ g$)	التلميذ يقترح وسيلة يحدد بها كتلة المسمار
ماهو عدد ذرات ^{56}Fe الموجودة بالمسمار (علما أن كتلة البروتون = كتلة النيترون = $1{,}67 \times 10^{-27}\ kg$) ؟	التلميذ يحسب كتلة ذرة واحدة ومنه فيجدها كتلة ذرة واحدة ^{56}Fe = $56 . 1{,}67 \times 10^{-27}$ فيجدها ومنه يحسب عدد الذرات فيجدها $9{,}0 \times 10^{-23} g$ $y=\frac{m}{9x10^{-23}}=\frac{2}{9x10^{-23}}\approx 2x10^{22}$
ماذا تلاحظ وماذا تستنتج؟	التلميذ يلاحظ ان هذا العدد كبير جدا
ماهو طول عقد يتكون من y لؤلؤة كروية الشكل قطرها $D=1mm$ ؟	$l = y \times D = 2 \times 10^{22} \times 1 = 2 \times 10^{22}\ mm$ $= 2 \times 10^{19}\ m$ $= 2 \times 10^{16}\ Km$
على ماذا يدل هذا المثال؟	هذا المثال يدل على أن الكيميائي في حياته اليومية يتناول أعدادا ضخمة من الأفراد الكيميائية مما يجعله يغير سلم التداول وذلك باختيار المول (mol) كوحدة لكمية المادة

نشـــــاط 01 | 20min

ليكن لديك مسمار صغير من الحديد كتلته (مثلا: $m = 2\ g$)

1- ماهو عدد ذرات ^{56}Fe الموجودة بالمسمار (علما أن كتلة البروتون = كتلة النيترون = $1{,}67 \times 10^{-27} kg$) ؟

2 - ماذا تلاحظ وماذا تستنتج؟

3 ـ ماهو طول عقد يتكون من y لؤلؤة كروية الشكل قطرها $D=1mm$ ؟

4 - على ماذا يدل هذا المثال؟

النشاط : درس

الموضوع: مفهوم المول كوحدة لكمية المادة

تعـــريف المـــول :

كمية المادة قدرها 1 مول تحتوي على نفس العدد من الأفراد الكيميائية الموجودة في 12 g من الكربون ^{12}C (يسمى هذا العدد ثابت أفوغادرو N_A)

من تعريف المول السابق :

ملاحظة:

- الأفراد الكيميائية يمكن أن تكون ذرات، ج زيئات، شوارد، إلكترونات أو جسيمات أخرى.
- الكيميائي لا يتعامل عمليا بفرد واحد بل بمجموعة من الأفراد بحيث: 1 مول فرد = N_A فرد.

بطاقة فنية رقم :2

الموضوع :الكتل المولية الذرية والجزيئية

1. مؤشرات الكفاءة

- ✓ يحسب الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي
- ✓ يحسب الكتلة المولية الذرية لنظائر عنصر
- ✓ يحسب الكتلة المولية الجزيئية

2. وصف مختلف مراحل النشاط

ما يقوم به الاستاذ	مايقوم به التلميذ
نشاط 01 : حالة عنصر ليس له نظائر. نعتبر عنصر ^{19}F ماهي كتلة ذرة من الفلور؟	يحسب كتلة ذرة واحدة
ماهي كتلة 1 مول mol من ذرات الفلور؟	يحسب كتلة 1 مول من ذرات الفلور؟
قارن كتلة 1 مول من الفلور وعدده الكتلي؟ ماذا تستنتج.	يقوم بالمقارنة ويستنتج العلاقة بين الكتلة المولية الذرية والعدد الكتلي A
يملى الاستاذ تعريف الكتلة المولية على التلاميذ	التلميذ يكتب التعريف
يكتب الاستاذ العنوان حالة عنصر له نظائر كيف نحسب كتلة المولية الوسطية لعنصر له عدة نظائر؟ نشاط 02 .	التلميذ يفكر في إيجاد طريقة
الأستاذ يشرح الطريقة	التلميذ يستمع ثم يجل على كراسه
كيف نحسب الكتلة المولية الجزيئية لجزيء H_2O_2	يحاول التلاميذ الإجابة على السؤال
ماهو تعريف الكتلة المولية الجزيئية؟	يجيب التلاميذ على السؤال
يملى الأستاذ تعريف الكتلة المولية الجزيئية	التلميذ يكتب في كراسه التعريف
واجب منزلي : احسب الكتلة المولية الجزيئية للجزيئات التالية NH_3، H_2SO_4، CH_4	التلاميذ يقومون بحل التطبيق. ويكتبون الحل على الكراس.

النشاط : درس

الموضوع: الكتل المولية الذرية والجزيئية

الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي

1ـ حالة عنصر ليس له نظائر :

نشاط 01 :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

كتلة 1 مول من ذرات ^{19}F :

$$M(^{19}_{F}) = m_1 \times N_A = 3,17 \times 10^{-26} \times 6,02 \times 10^{23}$$
$$= 1,90 \times 10^{-2} \text{ Kg . mol}^{-1} = 19 \text{ g .mol}^{-1}$$

ملاحظة: نلاحظ أن $M = A\ g.mol^{-1}$

2ـ حالة عنصر له نظائر :

نشاط 02 : 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 :

$$M(^{63}Cu) = A_1 = 63\ g\ .\ mol^{-1}$$
$$M(^{65}Cu) = A_2 = 65\ g\ .\ mol^{-1}$$

الكتلة المولية الذرية لعنصر **Cu** في الحالة الطبيعية :

$$M(Cu) = 69.1 \times M_1 /100 + 30.8 \times M_2/100 = 63,5\ g\ x\ mol^{-1}$$

ملاحظة : وهي القيمة المعطاة في الجدول الدوري للعناصر.

الكتلة المولية الجزيئية :

تعريف : إن الكتلة المولية لجزيئة هي مجموع الكتل المولية الذرية للعناصر المكونة للجزيئة .

تطبيق : الكتلة المولية الجزيئية لجزيئة حمض الكبريت H_2SO_4 هي:

$$M_{H2SO4} = 2\ M_H + 1M_S + 4\ M_O$$
$$= 2(1) + 1(32) + 4\ (16) = 98\ g / mol$$

2. كمية المادة :

1.2. الكتلة و كمية المادة :

تطبيق: عيّن كمية المادة الموجودة في مسمار من الحديد كتلته m=2g

$$1mol \longrightarrow (^{56}Fe)56g$$
$$n \longrightarrow 2g$$
$$n = 2 / 56 = 3.57\times10^{-2}\ mol$$

العلاقة بين كمية المادة n(mol) و الكتلة m(g) :

1 مول من نوع كيميائي ⟶ M(g)

n مول من نوع كيميائي ⟶ m(g)

و عليه : $$n(mol) = \frac{m(g)}{M(\frac{g}{mol})}$$

بطاقة فنية رقم :3

النشاط : عملي

الموضوع :تحضير كمية مادة لنوع كيميائي في المخبر .

مؤشرات الكفاءة

✓ يقوم بحساب كتلة مادة صلبة لازمة لتحضير كمية مادة محددة في المخبر

وصف مختلف مراحل النشاط

مايقوم به الأستاذ	مايقوم به التلميذ
كيف نحضر كمية مادة لنوع كيميائي في المخبر؟	يحاول التلاميذ تحديد مختلف الحالات للمادة .
يملي للتلاميذ العنوان:حالة مادة صلبة و يطلب من التلاميذ الإجابة على أسئلة الوثيقة من الكتاب ص 128	التلميذ يسجل على كراسه و يجيب على أسئلة الوثيقة و يحدد الوسائل التجربة من بين وسائل معروضة عليه.
يملي الأستاذ : حالة مادة سائلة ويطلب من التلاميذ الإجابة على أسئلة الوثيقة من الكتاب ص 128	التلميذ يسجل على كراسه و يجيب على أسئلة الوثيقة و يحدد الوسائل التجربة من بين وسائل معروضة عليه.

1 . حالة مادة صلبة:

الخطوات :

- حساب الكتلة المولية لكبريتات النحاس الجافة (اللامائية) **M=……..g/mol**
- من العلاقة $n = \frac{m}{M}$ نحسب الكتلة الموافقة لـ 0,02mol
- نضع جفنة فوق كفة ميزان ونقرأ القيمة m_0 للجفنة وهي فارغة نعيد الميزان الى الصفر، نضع بواسطة ملعقة كمية من كبريتات النحاس الجافة إلى غاية الوصول الى القيمة **m** .

2. حالة مادة سائلة:

الخطوات :

- حساب كتلة المولية للماء: M=……..g/mol
- حساب كتلة الماء الموافقة لـ **0,5 mol** ولتكن **m=…….. g**
- حساب حجم الماء الموافقة لكمية المادة السابقة من علاقة الكتلة الحجمية $v = \frac{m}{\rho} = \ldots ml$

2.2.حجم الغاز و كمية المادة

1.2.2. تعريف الغاز و المقادير المميزة له :إليك الحالات التالية:

◈ الحالة 01: يزداد حجم بالون مطاطي مملوء بالهواء كلما كانت كمية الهواء فيه أكبر.

◈ الحالة02: نلاحظ أن حجم البالون المطاطي السابق و المملوء بالهواء يصغر حجمه كلما أدخلناه في الماء بعمق أكبر

◈ الحالة 03: نلاحظ أن وضع البالون المملوء بالهواء تحت تأثير حرارة الشمس يؤدي إلى حجمه .

أعط تفسير للحالات السابقة.

ماهي المقادير المميز للغاز؟.

تفسير الحالات السابقة:

◈ الحالة 01: يزداد حجم البالون بزيادة كمية مادة الغاز (الهواء) و ذلك تحت تأثير الضغط الجوي و درجة الحرارة السائدين.

◈ الحالة02: يصغر حجم البالون بزيادة القوة الضاغطة عليه و ذلك في درجة حرارة ثابتة.

◈ الحالة 03: يزداد حجم البالون بزيادة درجة الحرارة تحت الضغط الجوي .

المقادير المميزة للغاز:

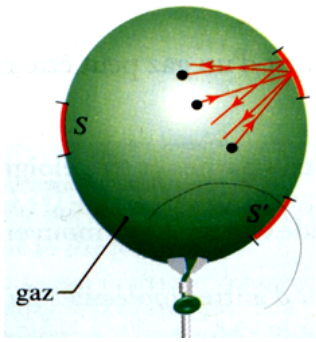
- كمية المادة : يرمز لها بالرمز n و حدتها المول (mol).
- الضغط : يرمز لها بالرمز P و حدتها الباسكال (Pa).
- الحجم : يرمز لها بالرمز V و حدتها (m^3).
- درجة الحرارة المطلقة : يرمز لها بالرمز T و حدتها الكالفن $(°K)$.

إن تغير أي مقدار من المقادير السابقة ينتج عنه تغير واحد أو أكثر من العوامل الأخرى.

تعريف الغاز : جسم مادي جزيئاته حرة و في حركة عشوائية و في جميع الاتجاهات تكون المسافات بين جزيئاته كبيرة فهو يشغل كل الحيز المتاح له.

2.2.2. تعريف الضغط و قياسه :

تجربة 01 ــ منشأ الضغط ــ

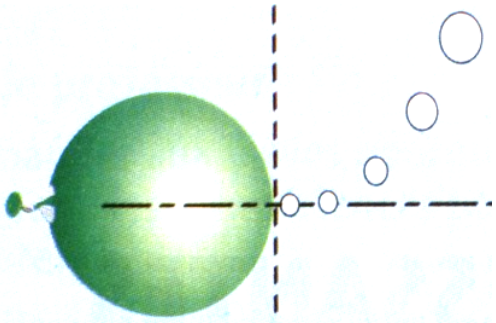


نملأ بالونة بلاستيكية بواسطة الهواء ثم نسد البالونة.

نلصق قطعة صغيرة من شريط لاصق في وضع كيفي من سطح البالونة السابقة، ثم نغمرها وهي مملوءة بالهواء داخل وعاء يحتوي على ماء ثم نحدث ثقبا صغيرا بواسطة إبرة في نقطة من الشريط اللاصق.

أ) كيف يتسرب الهواء من البالونة عند خروجه من الثقب ؟

ب) ماذا تستنتج فيما يتعلق بالقوي الضاغطة من طرف الهواء علي كل نقطة من السطح الداخلي ؟



ـ تحليل النشاط:

❶ فقاعات الهواء تخرج من الثقب بشكل عمودي على سطح البالونة.

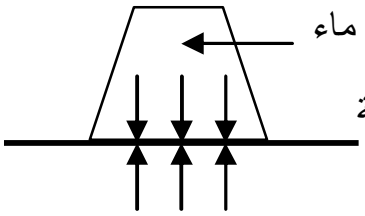
❷ الغاز المتوازن يطبق قوة ثابتة الشدة وعمودية على السطح الملامس له وهي ناتجة عن محصلة القوى المجهرية الناتجة عن تصادمات الجزيئات مع السطح.

تجربة 02 ـ الضغط الجوي ـ

املأ كأسا بالماء إلى حافته، قم بسده بورقة ثم أقلب الكأس رأسا على عقب.

أ ـ ماذا تلاحظ ؟

ب – كيف تفسر ذلك .



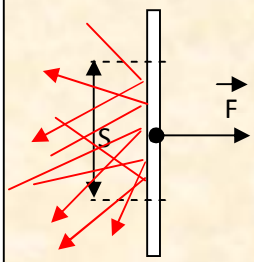
ـ تحليل النشاط:

❶ الورقة تبقى ملتصقة بالكأس حيث لا تسمح بخروج الماء.

❷ الهواء يؤثر على السطح الملامس له بقوة ضاغطة ، هذه القوة عمودية على السطح وموجهة من الهواء نحو السطح نقول أن للهواء ضغط يدعى الضغط الجوي.

تعريف الضغط :

ضغط الغاز P هي شدة القوة $\vec{F}$ المطبقة على سطح الجسم الملامس لهذا الغاز و يعبر عنه بالعلاقة : $P = \frac{F}{S}$



S :مساحة السطح المضغوط يقدر بوحدة(m^2)

P :الضغط يقدر في جملة الوحدات بوحدة الدولية الباسكال(Pas)

حيث : $1Pas = \frac{1N}{1m^2}$

وحدة الباسكال صغيرة جدا لهذا يفضل التعبير عن الضغط بوحدات أخرى :

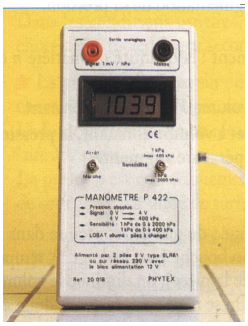
- البار : $1bar = 10^5$ Pa
- الجو : $1atm = 1{,}013 \cdot 10^5$ Pa
- السنتميتر الزئبقي : $76\ cm\ Hg = 1{,}013 \cdot 10^5$ Pa

قياس الضغط : يقاس الضغط بعد أجهزة منها البارومتر على نوعيه التفاضلي و المطلق.

مقياس الضغط التفاضلي :
يقيس الضغط بالنسبة للضغط الجوي فهو يشير إلى الصفر تحت الضغط الجوي شكل ـ 01
مثال : مقياس الضغط المستعمل في محلات تصليح العجلات.

مقياس الضغط المطلق :
هو جهاز الكتروني رقمي مزود بمسبار حساس يشير مباشرة إلى قيمة ضغط الغاز الذي يغمر فيه المسبار شكل ـ 02

شكل ـ 01



شكل ـ 02

تطبيق : أسطوانة نصف قطرها $r = 20cm$ مملوءة بغاز تحت ضغط $P = 15bar$.
1- عرف ضغط الغاز ؟
2- جد شدة القوة المطبقة من طرف هذا الغاز على قاعدة الأسطوانة.

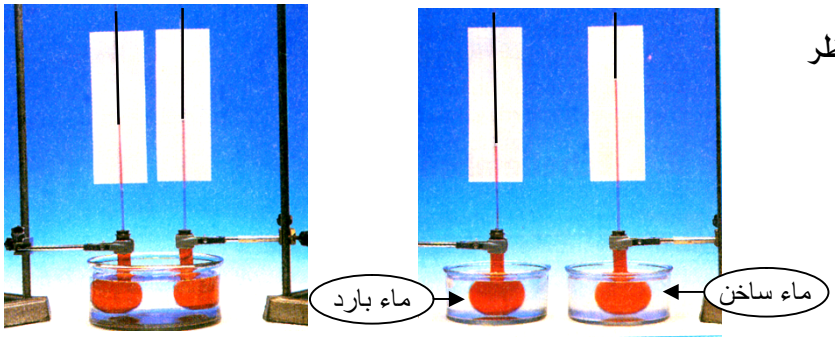
حل التطبيق :
1- تعريف ضغط الغاز : هو النسبة بين القوة الضاغطة للغاز على السطح الملامس له.
2 - شدة القوة المطبقة من طرف هذا الغاز على قاعدة الأسطوانة:

مساحة سطح الدائرة $s = \pi . r^2$ و عليه $F = P.S = P.\pi.r^2$
ت ع: $F = (0,2)^2 \times 3,14 \times 15 \times 10^5 = 1,8 \times 10^5 N$

3.2.2. مفهوم درجة الحرارة و قياسها :

تجربة ـ مؤشرات الحالة الحرارية ـ

ـ نضع في بالونين زجاجيتين ماء ملون و مزودين بأنبوبين رقيقين بحيث مستوى الماء متماثل في كليهما.
1ـ نضع البالون الأول في الماء الساخن ونضع البالون الثاني في الماء البارد (شكل 01).
ماذا تلاحظ ؟ كيف تعلل ذلك ؟
2ـ نضع الآن البالونين في الماء الدافئ وننتظر قليلا(شكل 02).
ماذا تلاحظ؟ كيف تعلل ذلك ؟
ماذا تستنتج من هذه التجارب ؟



شكل 02 شكل 01

تحليل التجربة:

❶ارتفاع الماء الملون في البالون الموضوع في الماء الساخن أكبر من ارتفاعه في البالون الموضوع في الماء البارد.
إذن ازداد حجم الماء بارتفاع درجة حرارته (حدث تحويل حراري من الماء الساخن إلى الماء الملون في البالون)

❷ارتفاع الماء الملون في البالونين متساوي. الماء في البالونين له نفس درجة الحرارة.

استنتاج:

- يزداد حجم الماء بزيادة درجة حرارته نتيجة لازدياد المسافة بين جزيئاته
- في الأجسام الساخنة تتحرك جزيئات المادة بسرعة كبيرة ومنه فان حركتها العشوائية تزداد كلما كانت درجة حرارتها أكبر.
- **قياس درجة الحرارة :** تقاس درجة الحرارة بواسطة الترمومتر على نوعيه الالكتروني و الزئبقي .

✓**السلم المئوي (الدرجة المئوية) :** يرمز لها بالرمز °C حيث أن الماء يغلي في **100**°C و يتجمد عند **0**°C ذلك تحت الضغط الجوي.

✓**السلم الفهرنهايتي :** يستعمل هذا السلم في انجلترا و الدول التابعة لها في هذا الميدان رمزه °F حيث

✓**السلم المطلق (الدرجة الكالفنية) :** يرمز لها بالرمز °K حيث $T(°K) = \theta(°C) + 273,15$

4.2.2. كيفية تحديد كمية المادة لنوع كيميائي غازي :

① قانون الغازات المثالية

- ما هو الغاز المثالي؟ :

هو نموذج نظري للغازات الحقيقية التي يمكن اعتبارها مشابهة له في الخصائص الفيزيائية عند أخذها تحت ضغط ضعيف و درجة حرارة منخفضة.

- خصائص الغاز المثالي :

◈ جزيئاته متماثلة و بعيدة عن بعضها البعض (حجم جزيئاته مهملة أمام حجم الإناء الموضوع فيه أي تحت ضغط منخفض).

◈ لا يتميع الغاز المثالي إلا عند الصفر المطلق حيث تصبح جزيئاته في هذه الدرجة عديمة الحركة و معدومة الضغط و الحجم.

◈ الغاز المثالي تنطبق عليه قوانين بويل ماريوت $P \times V = K$، و غي لوساك: $V = K_1 \times T$ و قانون شارل $P = K_2 \times T$

نستنتج من قانون بويل – ماريوت أن : (01)..... $V \alpha \frac{1}{P}$ ، و من قانون غي لوساك أن :(02)..... $V \alpha T$

ومن قانون أفوغادرو : (03)..... $V \alpha n$

من العلاقات السابقة نستنتج أن $P \times V \alpha n \times T$ أي $V \alpha \frac{T \times n}{P}$

و منه : $\boxed{P \times V = n \times R \times T}$ و يسمي قانون الغازات المثالية حيث :

P : الضغط وحدته (pa) ، T : درجة الحرارة وحدتها $(°K)$ ، n : كمية المادة وحدتها (mol)

V : حجم الغاز وحدته (m^3) ، R: ثابت الغازات المثالية $(R = 8,31 \frac{Pa.m^3}{mol.K})$

② الحجم المولي لغاز :

تعريف الحجم المولي:

إن 1mol من أي غاز في نفس الشروط من الضغط و درجة الحرارة لها نفس الحجم يسمى الحجم المولي لغاز رمزه V_M و يقدر بوحدة (L/mol)

العلاقة بين كمية المادة n(mol) و حجم الغاز V(L) :

1 مول ⟶ V_M (L)

n مول ⟶ V_g (L)

وعليه: $$n(mol) = \frac{V_g(L)}{V_M\left(\frac{L}{mol}\right)}$$

بطاقة فنية رقم :4

النشاط : عملي

الموضوع :تعيين الحجم المولي تجريبيا

مؤشرات الكفاءة

- ✓ يتعرف على البرتوكول التجريبي من أجل تحديد الحجم المولي
- ✓ يحسب الحجم المولي في شروط المخبر

وصف مختلف مراحل النشاط

مايقوم به الاستاذ	مايقوم به التلميذ
طرح الاشكالية : كيف يمكن تعيين الحجم المولي لغاز الهيدروجين الناتج خلال التحول الكيميائي للجملة الكيميائية (حمض كلور الماء مع المغنزيوم) في الشرطين (P ,T) برر إجابتك باقتراح جهاز تجريبي مناسب.	يناقش التلاميذ الإشكال في أفواج صغيرة و يدونون أجوبتهم على أوراق
يناقش الأستاذ مع التلاميذ الأجوبة المقترحة و يصفنها إلى ممكنة و غير ممكنة.	يناقش التلميذ مع الأستاذ الاقتراحات.
يطلب الأستاذ تحقيق التركيب التجريبي	يحقق التلميذ التجربة.
يطلب الاستاذ قياس كتلة المغنزيوم قبل التفاعل .	يقوم التلميذ بقياس كتلة المغنزيوم
يطلب الاستاذ كتابة معادلة التفاعل. أحسب كمية المادة للمغنزيوم المتفاعلة و إستنتج عدد مولات الهيدروجين المنطلق	يكتب معادلة التفاعل. يستنتج كمية مادة الهيدروجين المنطلق.
يطلب الاستاذ قياس حجم غاز الهيدروجين المنطلق (الحجم الذي تشغله كمية المادة السابقة).	يقيس التلميذ حجم الغاز المنطلق ، ويستنتج الحجم المولي للغاز.

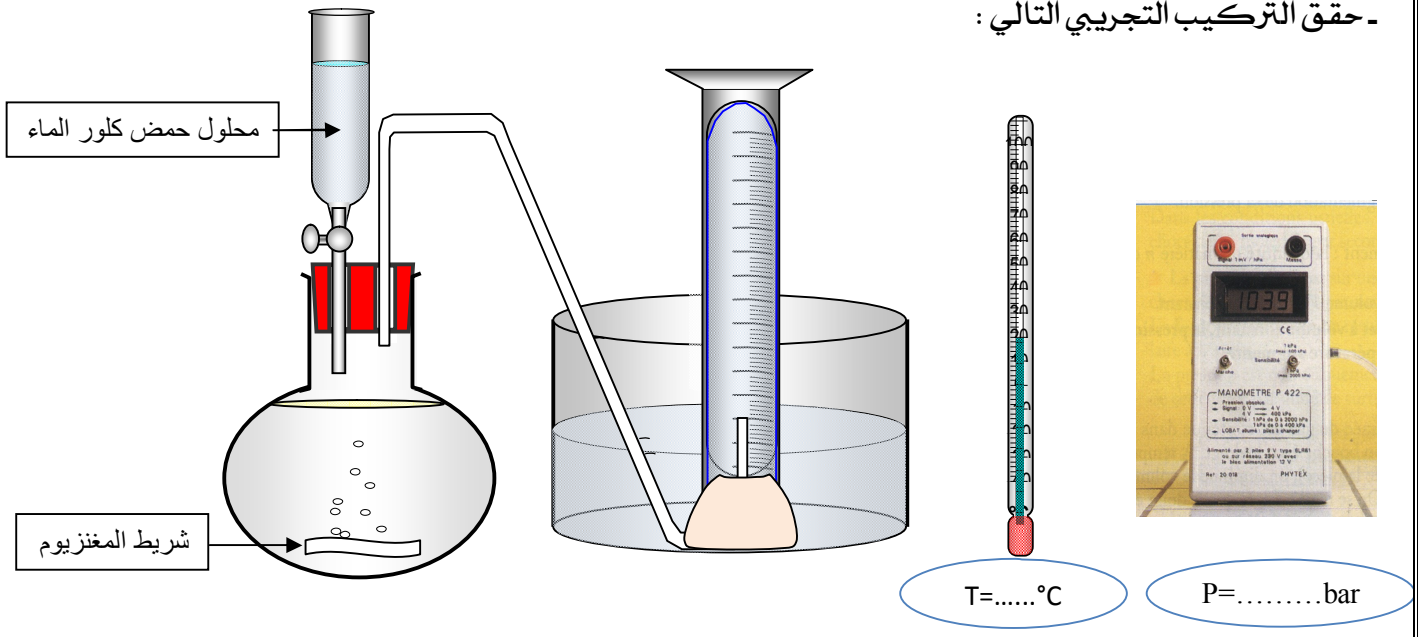
عمل مخبري :

الهدف : إيجاد الحجم المولي V_M لغاز في ضغط و درجة حرارة المخبر.

الأدوات المستعملة : أنبوب اختار مدرج ، حوض زجاجي ، أنبوب زجاجي ، حوجلة بسدادة ،سحاحة ، محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ ، شريط من المغنزيوم Mg ، محرار ، مقياس الضغط ، قفازات .

طريقة العمل (العمل المنجز) :

- اقطع شريط من المغنزيوم و حدد كتلته بدقة g m = ...
- املأ السحاحة بحمض كلور الماء .
- حقق التركيب التجريبي التالي :



- نسكب من السحاحة حجم قدره $15mL$ من محلول حمض كلور الماء.
- نجمع حجم الغاز الناتج عن تفاعل لكتلة m من المغنزيوم حتى تختفي تماما .
- نقرأ حجم الغاز المتجمع في المخبار المدرج V_g=.....ml عند شروط التجربة من درجة حرارة وضغط .

المطلوب :

1. أكتب معادلة التفاعل الحاصل :

.....

2. أحسب كمية مادة المغنزيوم المتفاعلة.

.....

*الكتلة المولية للمغنزيوم هي: $M_{Mg} = 24,3\ g/mol$

3. حدد حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق.

.....

ملاحظة : حجم غاز ثنائي الهيدروجين = حجم الغاز المجمع في أنبوب الاختبار – حجم الهواء المزاح عند سكب المحلول الحمضي

4. حدد الحجم المولي لغاز ثنائي الهيدروجين المجمع في المخبار المدرج :

.....

.....

.....

.....

.....

5. **هل النتائج السابقة تتحقق باستعمال المعادلة العامة للغاز المثالي ؟**

إذا علمت أن $R= 8.31\ Pa.m^3/K.mol$ ، $P = 1.013\times 10^5\ pa$ ولدينا 1 مول من غاز ثنائي الهيدروجين ، درجة حرارة المخبر .....

.....

.....

.....

.....

⬅ الاستنتاج:

◈ غاز ثنائي ..... و غاز ثنائي ..... و عاز ثنائي ..... غازات تختلف في الخصائص الكيميائية و لها كتل مولية جزيئية مختلفة ولكن لهـا نفس ..... عند شروط التجربة داخل المخبر ($T =$ .....; $P =$ .....)

◈ لكل.....نفس الحجم المولي .....

ـ **تحليل نتائج التجربة :**

معادلة التفاعل : $1Mg_{(s)} + 2H_3O^+ \rightarrow 1H_{2(g)} + Mg^{+2} + 2H_2O$

نلاحظ الأعداد التناسقية (الستوكيومترية) للمعادلة أن 1mol من Mg ينتج حجما موليا واحدا من غاز ثنائي الهيدروجين H_2 أي $n(H_2) = n(Mg)$.

ـ نزن كتلة من المغنزيوم : m = ...**0,04**... g

ـ ـ نجمع حجم الغاز الناتج عن تفاعل لكتلة m من المغنزيوم

ـ قراءة حجم الغاز المتجمع على المخبار المدرج V_g=53 ml و عليه يكون $V_{H_2} = 53 - 15 = 38mL$

⬅ **حساب الحجم المولي للغاز عند شروط التجربة :** $n = \frac{V_{H_2}}{V_m}$ ، $n = \frac{m}{M}$

$$V_M = \frac{24,3 \times V_{H_2}}{m} = \frac{24,3 \times 37 \times^{10^{-3}}}{0.04} = 23,09L/mol$$

⬅ **التتحقق باستعمال المعادلة العامة للغاز المثالي :** درجة حرارة المخبر 16,3°

$T\ (K) = \theta\ (°C) + 273,15$ ، $V_m = \frac{nRT}{P} = 23,7L/mol$ ، حيث R ثابت الغازات المثالية .

⬅ **الاستنتاج**

ـ ثنائي **الهيدروجين** . و ثنائي **الأكسجين** و ثنائي **الأزوت** غازات تختلف في الخصائص الكيميائية و لها كتل مولية جزيئية : $M_{H_2} = 2g/mol$ ، $M_{O_2} = 32g/mol$ ، $M_{N_2} = 28g/mol$ مختلفة ولكن لها نفس **الحجم المولي** عند شروط التجربة داخل المخبر (P,T) .

- لكل **الغازات** نفس الحجم المولي $V_{molaire}$ = 23 L /mol

3.2. التركيز المولي لمحلول مائي

1.3.2. المحلول المائي :

تعاريف:

أ. عندما نذيب كمية من مادة تقبل الانحلال في الماء المقطر نحصل بعد الرج والتحريك على محلول مائي .

ـ نسمى الماء المحل

ـ نسمى المادة المنحلة (صلبة أو سائلة أو غازية) المنحل.

ـ نسمى الناتج النهائي المحلول المائي لتلك المادة.

ب. المحاليل المائية نوعان

ـ محلول ينقل التيار الكهربائي (مثل كلور الصوديوم) الذي يعطى عند تحلله شوارد مسؤولة على هذا النقل .

ـ محلول لاينقل التيار الكهربائي هو محلول جزيئي (مثل محلول السكر) حيث يحتوى شوارد مميهة أو جزيئات.

ملاحظة :

إذا كانت كمية المادة المذابة قليلة يكون المحلول مخففا.

و إذا كانت كمية المادة المذابة كبيرة يكون المحلول ممددا.

إذا زدنا كمية المادة حتى لا تنحل يصبح المحلول مشبعا.

2.3.2. التركيز :

أ. **التركيز الكتلي**: يعرف التركيز الكتلي t لمحلول مائي بالنسبة بين كتلة المادة المنحلة (لنوع كيميائي) وحجم المحلول.

$$\begin{cases} m(g) \\ V(L) \\ T(g.L^{-1}) \end{cases} \text{ حيث } \boxed{T = \frac{m}{V}}$$

ب. **التركيز المولي C** : يعرف التركيز المولي بأنه النسبة بين كمية المادة للنوع المذاب وحجم المحلول.

ج. **التركيز المولي والتركيز الكتلي:**

نعلم ان التركيز الكتلي: $T = \frac{m}{V}$ وأن التركيز المولي $C = \frac{n}{V}$

وأن: $n = \frac{m}{M}$ بالتعويض في عبارة التركيز المولي: $C = \frac{m}{V.M}$

ومنه: $C = \frac{T}{M}$ ومنه: $\boxed{T = C \times M}$

بطاقة فنية رقم :5

النشاط : عمل مخبري

الموضوع :التركيز المولي لمحلول مائي

مؤشرات الكفاءة

- ✓ يعرف المحلول المائي ويميز المحاليل المائية .
- ✓ يستنتج علاقة التركيز الكتلي ثم المولي.

وصف مختلف مراحل النشاط

مايقوم به الاستاذ	ما يقوم به التلميذ
يكتب الاستاذ على السبورة: العنوان التركيز الكتلي ويملي التعريف،ثم المولي، والعلاقة بينهما	التلميذ يكتب على كراسه.
يطلب الاستاذ تحضير محلول من كبريتات النحاس بإذابة كتلة m=... في حجم من الماء المقطرقدره v=....ml ثم يطلب من التلاميذ الاجابة على نشاط 1 ص 132 من الكتاب المدرسي	التلميذ يجيب على أسئلة النشاط.
يطلب التلميذ من أحد التلاميذ تحضير محلولين أحدهما بإذابة 10غ من السكرفي 100ml من الماء المقطر،والاخر بإذابة 10g من الملح في 100ml من الماء المقطر يطلب من التلاميذ كتابة توقعاتهم قبل إجراء تجربة التحليل الكهربائي(نشاط 2 ص 133).	التلميذ يحضر المحاليل ، ويكتب توقعاته فيما يتعلق بعملية التحليل الكهربائي للمحلولين.
يكتب الاستاذ على السبورة : 1ـ المحلول المائي تعاريف	التلميذ يسجل على كراسه.
يطلب الاستاذ من التلاميذ إذابة نفس الكتلة m من كبريتات النحاس في حجوم مختلفة V_1,V_2,V_3من الماء المقطر،ثم العكس، ثم يطلب منهم الاجابة على اسئلة النشاط ص134	يستنتج التلميذ العلاقة بين التركيز الكتلي وكتلة المادة المذابة وكذلك حجم المحلول

بطاقة فنية رقم :6

النشاط : عملي

الموضوع : كيفية تحضير محلول بتركيز معين وتمديده

مؤشرات الكفاءة

- ✓ يعرف طريقة تحضير ملحول بتركيز معين
- ✓ يمدد محلولا مركز
- ✓ يحسب تركيز محلول ما إنطلاقا من معرفة الكثافة ودرجة النقاوة.

وصف مختلف مراحل النشاط

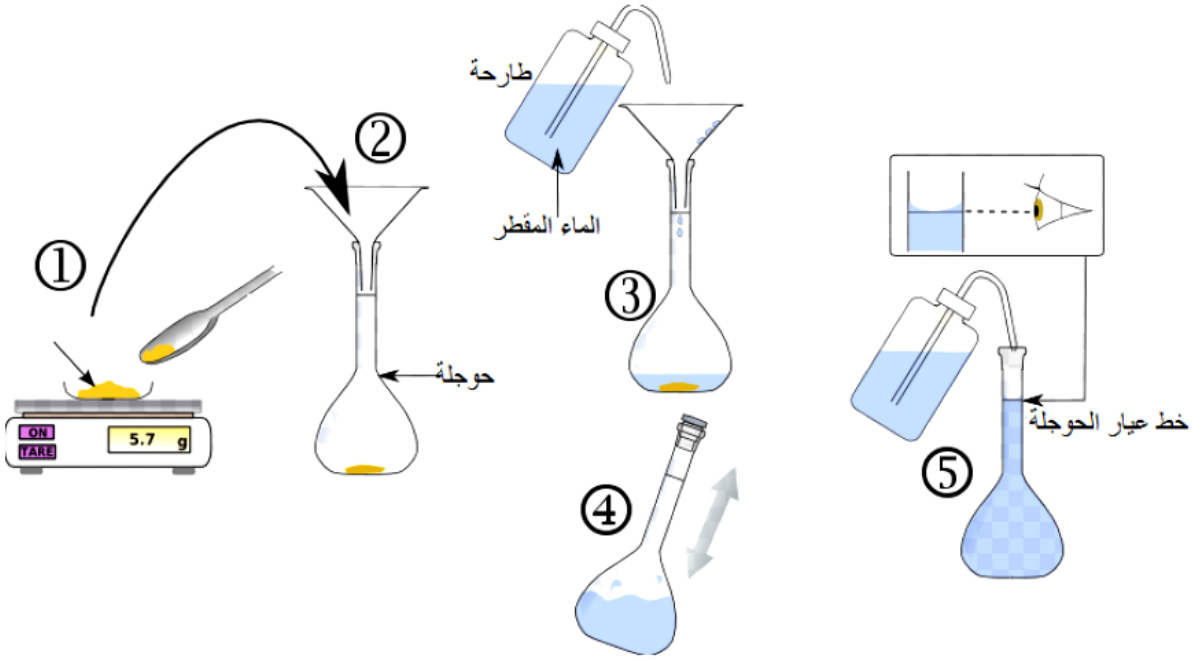
مايقوم به الاستاذ	مايقوم به التلميذ
نريد تحضير محلول برمنغنات البوتاسيوم بتركيز $0,01mol/L$ ماهى الكتلة الواجب اخذها؟صف البروتوكول التجريبى والمراحل اللازمة.	التلميذ يجيب على اسئلة النشاط.
يكتب الاستاذ على السبورة العنوان التالى: تمديد محلول ويطرح السؤال التالى:ماالمقصود بتمديد محلول؟	التلميذ يحاول إعطاء تعريف لتمديد المحلول .
يملى الاستاذ مبدا التمديد.ويشرح علاقاته.	التلميذ يسجل على كراسه.
يكتب الاستاذ عنوان: معامل التمديد و يملى على التلاميذ تعريفه.	التلميذ يسجل على كراسه
يطلب الاستاذ من التلميذ القيام بالخطوات التالية من اجل تجربة كيفية	التلميذ ينجز الخطوات التجريبية من اجل الحصول على محلول ممدد بصورة كيفية
تقويم: نريد تحضير $250ml$ من محلول كلور الصوديوم تركيزه المولى $C'=0,02mol/l$ إنطلاقا من محلول إبتدائى تركيزه المولى $C=0,2mol/l$ 1. ماهو معامل التمديد؟ 2. ماهو حجم المحلول الابتدائى الذى يجب أخذه بواسطة الماصة؟	يقوم التلميذ بإجراء الحسابات وإنجاز الخطوات التجريبية
يحضر الاستاذ قارورة تحتوى على حمض كلور الماء تحمل البطاقة الملصقة عليها المعلومات التالية:الكثافة $d=1,18$ درجة النقاوة HCl فى المحلول $\rho = 53\%$ ثم يقول نريد تحضيرمحلول s_1 حجمه $v_1=100ml$ من حمض كلور الماء تركيزه $c_1=0,1mol/l$ انطلاقا من المحلول الموجود فى القارورة ويطرح الاسئلةالتالية 1. احسب التركيزالمولى لـ HCl فى المحلول. 2. كيف يجب التصرف لتحضير المحلول s_1	يكتب التلميذ تصوراته المسبقة حول مفهوم النقاوة ومفهوم الكثافة و يحاول توضيفهما للوصول الى العلاقة التالية $C = 10.\frac{p.d}{M}$

الخطوات التجريبية :

1. تحضير المحلول المائي مخبريا:

من أجل تحضير محلول بتركيز مولي $0,02mol/l$ من $CuSO_4$ نقوم بمايلي:

- ✓ نحسب كتلة $CuSO_4$ اللازمة أي الموافقة لعدد المولات $0,02mol$
- ✓ نزن هذه الكتلة عمليا بميزان الكتروني حساس كمايلي:
  - نضع جفنة فوق الميزان.
  - يوصل الميزان الالكتروني الى مأخذ التيار الكهربائي،ويضبط عند الصفر.
  - توزن كتلة النوع الكيميائي المذاب.
  - توضع الكتلة الموزونة داخل دورق عياري.
  - تكمل كمية الماء المقطر في الدورق ثم يرج المحلول.
  - يكمل الحجم إلى $1L$ بالماء المقطر إلى خط العيار.



2. كيفية تمديد محلول:

تمديد محلول يعني تخفيفه انطلاقا من محلول تركيزه المولي C وحجمه V حيث نضيف إليه حجما من الماء المقطر ΔV ليصل الى الحجم V'

عدد مولات المادة لم يتغير

-قبل التمديد عدد مولات(كمية المادة) : $n=C.V$

-بعد التمديد عدد مولات المادة المذابة $n'=C'.V'$

ومنه يمكن نكتب: $n=n'$ أي $C.V=C'.V'$ ومنه يكون حجم المحلول النهائي: $V' = \frac{C.V}{C'}$

أما حجم محلول الماء الواجب إضافته: $\Delta V = V' - V$

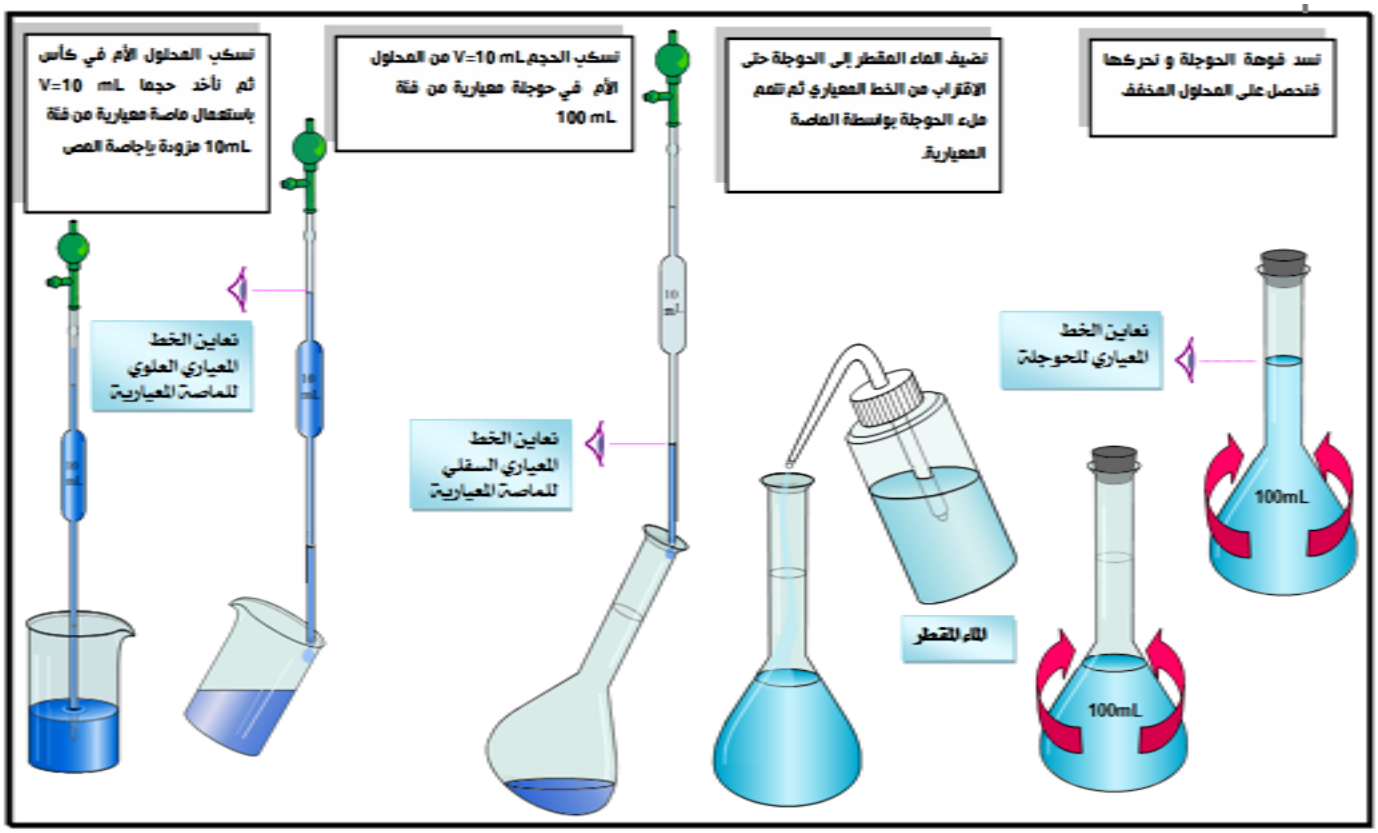
3. معامل التمديد:

معامل التمديد F هو النسبة بين تركيز المحلول الأم C وتركيز المحلول البنت C' ونكتب $F = \frac{C}{C'} = \frac{V'}{V}$

من أجل تمديد محلول نتبع الخطوات التالية:

- ✓ نأخذ الحجم V للمحلول الابتدائي بواسطة الماصة المزودة باجاصة ونضعه في دورق.
- ✓ نكمل الحجم بالماء إلى خط العيار و نسد الدورق ثم نرج المحلول للحصول على محلول متجانس.

الوضعية المشكلة: تحضير حجما $V=100\ mL$ من محلول مائي تركيزه $\frac{C_0}{10}$ انطلاقا من محلول أم تركيزه C_0



4. تحضير محلول إنطلاقا من محلول تجاري

لتحضير محلول تركيزه C_1 وحجمه V_1 انطلاقا من محلول تجاري له المميزات التالية درجة النقاوة P وكثافته d نقوم بمايلي:

- ✓ نحسب تركيز المحلول التجاري إعتمادا على العلاقة:

- ✓ باستعمال قانون التخفيف نحسب حجم المحلول التجاري الواجب أخذه $C.V = C_1.V_1$

الهدف : تحضير محلول بتركيز معين و تمديده.

1ـ تحضير المحلول المائي مخبريا :

إشكالية ـ 1 ـ : نريد تحضير محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ بتركيز مولي $C_1 = 0.02mol/l$

ـ صف بروتوكولا تجريبيا يمكنك من ذلك ؟

الأدوات المستعملة :

.....

.....

طريقة العمل (العمل المنجز) :

الإجراء الحسابي :	الإجراء العملي :
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

2 ـ كيفية تمديد المحلول :

إشكالية ـ 2 ـ : لدينا محلول كبريتات النحاس المحضر سابقا بتركيز $C_1 = 0.02mol/l$

⬅ نريد الآن تحضير $V_2 = 250ml$ محلول كبريتات النحاس انطلاقا من المحلول المحضر سابقا بتركيز جديد قدره $C_2 = 0,002mol/l$ وذلك بتمديد المحلول السابق .

1 ـ ما المقصود بعملية التمديد ؟

.....

.....

2 ـ هل عند التمديد تتغير كمية المادة ؟

.....

ـ استنتج قانون التمديد :

.....

.....

3ـ ما هو حجم المحلول الابتدائي الذي يجب أخذه بواسطة الماصة من المحلول الأصلي :

.....

.....

4 ـ أحسب النسبة C_1 / C_2 ، ثم V_2 / V_1 ماذا تلاحظ ؟

.....

.....

ـ أعط عبارة معامل التمديد :

.....

5ـ استنتج حجم الماء المقطر الواجب إضافته للحصول على المحلول الممدد :

.....

6.ماهي الاجراءات العملية المتبعة لتحضير المحلول الممدد؟

.....

.....

.....

3 ـ كيفية تحضير محلول إنطلاقا من محلول تجاري:

لتحضير محلول تركيزه C_1 و حجمه V_1 إنطلاقا من محلول تجاري له المميزات التالية :

- درجة النقاوة P(%) (و هي كتلة النوع الكيميائي في 100 غرام من المحلول التجاري)، الكثافة d نقوم بما يلي :

1ـ نحسب تركيز المحلول التجاري بالعلاقة : $C_0 = 10\dfrac{p \times d}{M}$

2ـ باستعمال قانون التخفيف نحسب حجم المحلول التجاري الواجب أخذه .

ACIDE CHLORHYDRIQUE
HCl

Teneur minimum : 34 %
d: 1,17
M : 36,47

إليك الملصقة المقابلة المستخرجة من قارورة لمحلول تجاري لحمض كلور الماء، نريد تحضير محلول مخفف (ممدد) حجمه V_1=250 mL بتركيز مولي C_1=...mol/L

1ـ ما هو التركيز المولي للمحلول الأصلي C_0 ؟

.....

2ـ أحسب معامل التمديد F :

.....

3 – أحسب حجم كلور الماء V_0 الواجب أخذه لتحضير المحلول الممدد .

.....

4ـ ما هو حجم الماء V_{eau} الواجب إضافته :

.....

5ـ ما هي إجراءات السلامة الواجب اتخاذها .

.....

الكتلة الحجمية: ρ (g / L)

إن الكتلة الحجمية ρ لأي نوع كيميائي (صلب – سائل – غاز) كتلته m وحجمه V هي: $\rho = \frac{m}{V}$

إن الكتلة الحجمية لأي جسم أحد مميزات هذا الجسم فلهذا فهي مقدار ثابت خاص لكل جسم

مثال: الكتلة الحجمية للماء هي :

$$\rho_{H2O} = 1 g/cm^3 = 1 kg / L = 1000 g/L$$

الكتلة الحجمية للهواء هي :

$$\rho_{هواء} = 1,29 g / L$$

إن الكتلة الحجمية لأي نوع كيميائي غازي فقط $\rho_g = \frac{M_g}{V_m}$

ملاحظة: الكتلة المولية الجزيئية للهواء :

$$M_{هواء} = 1,29 \times 22,24 = 29 g / mol$$

$$M_{هواء} = 29 g / mol$$

الكثافة: d

النوع الكيميائي (صلب – سائل):

إن كثافة أي جسم تقاس بالنسبة إلى جسم آخر و الأجسام الصلبة و السائلة تقاس كثافتها بالنسبة إلى الماء و منه تعطى الكثافة بالكتلة الحجمية للجسم إلى الكتلة الحجمية للماء: $d = \frac{\rho}{\rho_{H_2O}}$

النوع الكيميائي (غاز):

إن كثافة أي جسم تقاس بالنسبة إلى جسم آخر و الأجسام الغازية تقاس كثافتها بالنسبة إلى الهواء و منه تعطى الكثافة بالكتلة الحجمية للجسم إلى الكتلة الحجمية للهواء :

في الشروط النظامية : $d_g = \frac{\rho_g}{1,29}$ و بما أن $\rho_g = \frac{Mg}{V_M}$ يصبح لدينا $d_g = \frac{M_g}{M_{هواء}}$

و عليه: $\boxed{d_g = \frac{Mg}{29}}$

- إن كثافة أي جسم غازي A بالنسبة إلى جسم غازي آخر B هي الكتلة الحجمية للجسم غازي A إلى الكتلة الحجمية للجسم غازي B و عليه: $d = \frac{\rho_A}{\rho_B}$

ويكون لدينا أيضا $\boxed{d = \frac{M_A}{M_B}}$