الوحدة 06: من المجهري الى العياني -استثنائية

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا. **المجال:** الميكانيك. **الوحدة 06:** من المجهري الى العياني.	**الأستاذ:** ..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 09 ساعة استثنائية

مؤشرات الكفاءة:	1- التعرف على المول كوحدة لقياس كمية المادة. 2- يعين كمية المادة الموجودة في عيّنة لنوع كيميائي ويميزها عن كتلتها. 3- يعرف قيم كل من درجة الحرارة والحجم المولي والضغط في الشرطين النظاميين. 4- تحضير محلول مائي غير مشبع معلوم التركيز المولي وتمديده.
تدرج التعلمات:	1- يحسب عدد الأفراد الكيميائية (ذرات، جزيئات) المتواجدة في عينة من نوع كيميائي. 2- يحسب الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي من التركيب المئوي لنظائره. 3- أخذ عيّنات من أنواع كيميائية (صلبة أو سائلة) . 4- قياس الكتلة، قياس الحجم، ثم تعيين كمية المادة. 5- كيفية تحديد كمية مادة لنوع كيميائي غازي. 6- قانون الغاز المثالي. 7- تحقيق تجارب في تمديد محلول مائي عدة مرات مع ذكر خطوات البروتوكول.
مراحل سير الوحدة:	**1-المقادير المولية.** 1-1-المول وحدة لقياس كمية المادة. 1-2-الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي. 1-3-الكتلة المولية الجزيئية لنوع كيميائي. **2-كمية المادة.** 2-1-الكتلة وكمية المادة. 2-2-قياس كمية المادة من جسم نقي. 2-3-قانون الغاز المثالي. أ-تعريف الغاز ب-مفهوم الضغط جـ-درجة الحرارة د-الغاز المثالي. 2-4-الحجم المولي وكمية المادة. 2-5-قياس كمية المادة لنوع كيميائي غازي. **3-التركيز المولي لمحلول مائي غير مشبع** 3-1-المحاليل المائية. 3-2-التركيز المولي لمحلول وتركيزه الكتلي والعلاقة بينهما. 3-3-تحضير محلول مائي معلوم التركيز. 3-4-تمديد محلول مائي -قانون التمديد ومعامله. 3-5-علاقة التركيز المولي بنسبة النقاوة والكتلة المولية والكثافة.
المراجع:	الكتاب المدرسي-الوثيقة المرافقة -وثائق الأنترنت.
التقويم:	تمارين تقويمية حول الوحدة (الكتاب المدرسي)

البطاقة التربوية للدرس 01

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا.	**الأستاذ:** .....
المجال: الميكانيك.	**المدة الاجمالية للوحدة:** 09 ساعة استثنائية
الوحدة 06: من المجهري الى العياني.	**نوع النشاط:** نظري.
الموضوع: مفهوم المول وتعيين كمية المادة لعينة من نوع كيميائي	**المدة:** 4 حصص مدة كل حصة 45 دقيقة.

مؤشرات الكفاءة:	**النشاطات المقترحة:**
1- التعرف على المول كوحدة لقياس كمية المادة 2- حساب عدد الأفراد الكيميائية (ذرات، جزيئات) في عينة من نوع كيميائي 3- حساب الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي من التركيب المئوي لنظائره 4- حساب الكتلة المولية الجزيئية 5- يعين كمية المادة لعينة من نوع كيميائي صلب أو سائل أو غاز.	حساب الكتلة المولية الذرية والجزيئية وتعيين كمية المادة

المدة	مراحل سير الدرس
	عناصر الدرس:
	1-المقادير المولية
45 د	1-1-المول وحدة لقياس كمية المادة.
45 د	1-2-الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي.
	1-3-الكتلة المولية الجزيئية لنوع كيميائي.
	2-كمية المادة
45 د	2-1-الكتلة وكمية المادة.
45 د	2-2-قياس كمية المادة من جسم نقي.

الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	**نشاط الأستاذ**
1- يحسب عدد الأفراد الكيميائية (ذرات، جزيئات) المتواجدة في عينة من نوع كيميائي (مثلا :الحديد والماء) . 2- يحسب الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي والكتلة المولية الجزيئية لبعض الأنواع الكيميائية. 3- تعيين كمية المادة (n) في عينة من الحديد وكتلة من الماء 4- تحضير كمية مادة من كبريتات النحاس الجافة؟ 5- الإجابة عن أسئلة النشاطات وتسجيلها في الكراسة	1- يعطي بعض المفاهيم ويطلب من التلميذ تسجيلها في الكراسة. 2- أخذ عيّنات من أنواع كيميائية صلبة أو سائلة وقياس الكتلة، قياس الحجم، ثم تعيين كمية المادة الموافقة 3- مراقبة التلميذ. 4- طرح التساؤل كيف يمكن أخذ $n=0,5mol$ من الماء المقطر وانتظار الإجابات 5- يوجه الإجابات ويصححها

المراجع:	**الوسائل المستعملة:**
المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز $(Data\ show)$	قطعة طباشير، قطعة الحديد (Fe)، ملعقة، قفزات. ماصة مدرجة، سحاحة، حوجلة ميزان إلكتروني. كبريتات النحاس $(CuSO_4)$، ماء مقطر-حقنة ميزان الكتروني، جفنة، معدن المغنيزيوم (Mg)-ملعقة، ماء مقطر، حوجلة، دورق-كؤوس بيشر

1-المقادير المولية:

1-1-المول وحدة لقياس كمية المادة:

الاشكالية: في رأيك كيف يتعامل الكيميائيون يوميا مع الأفراد الكيميائية رغم صغر حجمها؟

نشاط:

أحسب عدد ذرات N الموجودة في مسمار من الحديد كتلته $m_0 = 2g$ علما أن $^{56}_{26}Fe$ و $m_p = m_n = 1,67\times10^{-27}kg$

الإجابة:

1-حساب كتلة الذرة: $m_{atome} = Z.m_P + N.m_P = A.\ m_P = 93,52\times10^{-27}kg = 93,52\times10^{-24}g$

2-حساب عدد الذرات الموجودة في $m = 2g$: $N(atome) = \dfrac{m_0}{m(atome)} = \dfrac{2}{93,52.10^{-24}} = 2.10^{22}\ atome$

نتيجة: $m = 2g$ من الحديد تحتوي على عدد ضخم جدا من الذرات وبالتالي اعتمد العلماء على اختيار وحدة جديدة لقياس المادة وهي المول.

وهي وحدة قياس كمية المادة لجملة تحتوي على عدد من الأفراد الكيميائية (ذرات -جزيئات -شوارد -إلكترونات.....) وتساوي عدد الذرات الموجودة في $12g$ من الفحم (^{12}C)

حساب عدد ذرات الفحم الموجودة في $12g$ علما أن نواته $(^{12}_{6}C)$ وكتلة البروتون تساوي كتلة النيترون $m_p = m_n = 1.67\times10^{-27}kg$

الجواب

1-حساب كتلة ذرة الفحم: $m_{atome} = A.\ m_P = 12.1,67\times10^{-27}kg = 20,04\times10^{-24}g$

2-حساب عدد ذرات الفحم الموجودة في $(12g)$ منه $N = \dfrac{m_0}{m(atome)} = \dfrac{12}{20,04.10^{-24}} = 5,9.10^{23}$

N يسمى عدد أفوجادرو ونرمز له بالرمز $N_A = 6,023.10^{23}$

اذن لدينا $\begin{cases}1(mol)\rightarrow N_A\\ n(mol)\rightarrow N\end{cases} \Rightarrow N = n.N_A$

حيث: (n) عدد المولات و N_A: عدد أفوجادرو و N: عدد الأفراد الكيميائية.

1-2-الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي: هي كتلة $1mol$ من ذرات عنصر كيميائي X ، ونرمز لها بالرمز (M_X) وتقاس بوحدة (g/mol)

أ-في حالة عنصر ليس له نظير:

نشاط: أحسب كتلة ذرة واحدة من الفلور $(^{19}_{9}F)$ واستنتج الكتلة المولية الذرية لهذا العنصر.

الإجابة:

1-حساب كتلة الذرة: $m(^{19}_{9}F) = A.\ m_P = 19.1,67\times10^{-27}kg = 31,73\times10^{-24}g$

2-استنتاج الكتلة المولية الذرية:

$$\begin{cases}1(atomes)\rightarrow m(^{19}_{9}F) = 31,73.10^{-24}g\\ N_A(atomes)\rightarrow M\end{cases} \Rightarrow M = N_A.m(^{19}_{9}F) = 6,023.10^{23}.31,73.10^{-24} = 19,10g/mol$$

ملاحظة: نلاحظ أن $M = A = 19$ اذن الكتلة المولية توافق العدد الكتلي

أمثلة: $M_O = 16g/mol$, $M_H = 1g/mol$

نتيجة: يمكن حساب الكتلة المولية الذرية لعنصر ليس له نظائر بالعلاقة التالية: $M = m.N_A$

ب-في حالة عنصر له نظير:

يمكن حساب الكتلة المولية الذرية لعنصر له نظائر بالعلاقة التالية:

$$M_X = \frac{X\%}{100} \times M_1 + \frac{Y\%}{100} \times M_2 + ...$$

مثال: أحسب الكتلة المولية الذرية للعنصر الكلور علما أن للعنصر نظيرين $\left({}^{35}_{17}Cl\right)$ ويوجد بنسبة 75% و $\left({}^{37}_{17}Cl\right)$ بنسبة 25%

3-1-الكتلة المولية الجزيئية لنوع كيميائي:

هي كتلة $(1mol)$ من جزيئات النوع الكيميائي وهي مجموع الكتلة المولية الذرية المشكلة للجزيء ورمزها (M) وتقدر بـ (g/mol)

نشاط أحسب كتلة $(1mol)$ من الماء، علما أن $M_H = 1g/mol$, $M_O = 16g/mol$

الجواب $M(H_2O) = 2.M(H) + M(O) = 2.1 + 16 = 18g/mol$

تطبيق:

إليك الجزيئات التالية: $O_2, N_2, CH_4, C_6H_{12}O_6, Cu(OH)_2, Cu(SO_4), Ca(NO_3)_2$

أحسب الكتل المولية الجزيئية لكل منها.

2-كمية المادة:

1-2-الكتلة وكمية المادة:

تعريف كمية المادة: كمية المادة في عينة هي عدد المولات الموجودة في هذه العينة ونرمز لها بـ (n)

النشاط الأول:

عين كمية المادة (n) في عينة من الحديد $\left({}^{56}Fe\right)$ كتلتها $m(Fe) = 5,6g$ علما أن $M(Fe) = 56g/mol$

$$\begin{cases} 1mol \rightarrow M(Fe) = 56g/mol \\ n(mol) \rightarrow m(Fe) = 5,6g \end{cases} \Rightarrow n(mol) = \frac{m(Fe)}{M(Fe)} = \frac{5,6}{56} = 0,1mol$$

ومنه كمية مادة الحديد (الصلب) وحدتها المول (mol) تعطى بالعلاقة التالية: $n = \frac{m}{M}$

النشاط الثاني:

عين كمية المادة الموجودة في $m = 9g$ من الماء (الحالة الفيزيائية سائل) $n = \frac{m}{M} = \frac{9}{18} = 0,5mol$

نتيجة: لحساب كمية المادة لعينة كتلتها m نطبق العلاقة التالية: $n = \frac{m}{M}$

2-2-قياس كمية المادة من جسم نقي:

أ-حالة المادة الصلبة:

نشاط: كيف يمكن تحضير $n = 0,02\ mol$ من كبريتات النحاس $(CuSO_4)$ ؟

خطوات التحضير

1-نحسب الكتلة المولية الجزيئية لكبريتات النحاس.

2-نحسب كتلة كبريتات النحاس الموافقة لكمية المادة $n = 0,02\ mol$.

3-كيف يمكن تحضير الكمية السابقة تجريبيا؟

المعطيات: $M(O) = 16g/mol, M(Cu) = 63,5g/mol, M(S) = 32g/mol$

الحل:

1-حساب الكتلة المولية الجزيئية لكبريتات النحاس:

$$M(CuSO_4)=M(Cu)+M(S)+4M(O)=63,5+32+(4\times16)=159,5g/mol$$

2-حساب كتلة كبريتات النحاس الموافقة لكمية المادة المعطاة:

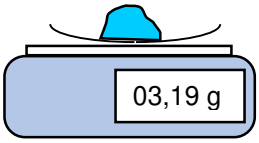
$$n=\frac{m}{M}\Rightarrow m=n.M=0,02\times159,5=3,19g$$

كيف يمكن تحضير الكمية السابقة تجريبيا؟

1-نوصل الميزان الالكتروني إلى التيار الكهربائي.

2-نضع جفنة فوق كفة الميزان فنقرأ (m_0) وهي فارغة. اعد الميزان الى الصفر.

3-نضع بواسطة ملعقة كمية من كبريتات النحاس تدريجيا في الجفنة الى غاية قراءة $m=3,19g$



ميزان الكتروني حساس

كبريتات النحاس المائية

ب-حالة المادة السائلة:

الاشكال:

كيف يمكن اخذ $n=0,5mol$ من الماء المقطر؟ حيث الكتلة الحجمية للماء: $\rho=1g.cm^{-3}$

الحل:

بالنسبة للسائل يمكن أخذ الحجم (V) بدلا من الكتلة، حيث يؤخذ الحجم (V) بواسطة سحاحة مدرجة.

خطوات الحساب:

1-نحسب الكتلة المولية الجزيئية للماء:

$$M(H_2O)=2M(H)+M(O)=2+16=18g/mol$$

2-نحسب كتلة الماء الموافقة لـ $n=0,5mol$

$$n=\frac{m}{M}\Rightarrow m=n.M=0,5\times18=9g$$

نستنتج حجم الماء الموافق لـ $n=0,5mol$ الواجب أخذه:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow V=\frac{m}{\rho}=\frac{9}{1}=9cm^3$$

البطاقة التربوية للدرس 02

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا.	**الأستاذ:** .....
المجال: الميكانيك.	**المدة الاجمالية للوحدة:** 09 ساعة استثنائية
الوحدة 06: من المجهري الى العياني.	**نوع النشاط:** نظري.
الموضوع: كمية المادة لنوع كيميائي غازي.	**المدة:** 3 حصص مدة كل حصة 45 دقيقة.

مؤشرات الكفاءة:	**النشاطات المقترحة:**
1- يعرف قيم كل من درجة الحرارة والحجم المولي والضغط في الشرطين النظاميين. 2- يعين كمية المادة لنوع كيميائي غازي.	1- انجاز تجربة بسيطة باستعمال حقنة يبين بها مفهوم الضغط. 2- تعيين كمية المادة لنوع كيميائي غازي

المدة	مراحل سير الدرس
45 د 45 د 45 د	**عناصر الدرس:** 2-3-قانون الغاز المثالي أ-تعريف الغاز ب-مفهوم الضغط جـ -درجة الحرارة د-الغاز المثالي 2-4-الحجم المولي وكمية المادة 2-5-قياس كمية المادة لنوع كيميائي غازي

الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	**نشاط الأستاذ**
3- انجاز تجربة بسيطة باستعمال حقنة يبين بها مفهوم الضغط ودرجة الحرارة. 4- تعريف الغاز المثالي. 5- يحدد كمية مادة لنوع كيميائي غازي. 6- يعرف قيم كل من درجة الحرارة والحجم المولي والضغط في الشرطين النظاميين. 7- الإجابة عن أسئلة النشاط. 8- استنتاج المفاهيم وتسجيلها في الكراسة.	1- تعريف الغاز والمقادير المستعملة في الغازات المثالية 2- يعرف الضغط يعين درجة الحرارة. 3- التطرق الى قانون الغاز المثالي. 4- توجيه الإجابات وتصحيحها.
المراجع: المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز ($Data\ show$)	**الوسائل المستعملة:** ميزان الكتروني، جفنة، معدن المغنيزيوم (Mg)-ملعقة، ماء مقطر، حوجلة، دورق-كؤوس بيشر، محلول تجاري لحمض كلور الماء (HCl) ماصة عيارية، حوض مائي، ماء مقطر، برمنغنات البوتاسيوم ($KMnO_4$)، كبريتات النحاس الممية ($CuSO_4,5H_2O$)

2-3-قانون الغاز المثالي:

أ-تعريف الغاز: هو حالة من حالات المادة الثلاث تكون حبيباته متباعدة وغير متماسكة وسريعة ومن خصائصه :قابل للتمدد والانضغاط وتؤثر فيه عوامل الضغط ودرجة الحرارة.

ب-مفهوم الضغط :

نشاط: نحضر حقنة فارغة-مساحة سطحها (S)ونسحب مكبسها إلى سعتها العظمى ثم نسد فوهتها لنحاول الضغط على المكبس بقوة (F) فنلاحظ أنه لا يمكننا أن نصل بالمكبس إلى قاع الحقنة، وعند ترك المكبس حرا يعود إلى وضعه الأول.

ملاحظة: عند تطبيق قوة على المكبس يزداد الضغط في الحقنة.

النتيجة: يتناسب الضغط مع القوة المطبقة للجزيئات على جدران المحقنة يفسر ذلك كون الهواء يؤثر بقوة ضاغطة معاكسة للأثر الخارجي.ويعطى بالعلاقة $(P = F / S)$ووحدته الباسكال (pa) حيث القوة بالنيوتن والمساحة (m^2)

ملاحظة: يمكن قياس الضغط بوحدات أخرى حيث:

$$1Atm = 1,013.10^5\ pa$$
$$1hpa = 100\,pa$$
$$1bar = 10^5\ pa$$
$$1Atm = 1,013bar = 760mmHg$$

ج -درجة الحرارة:

نميز بين جسم ساخن وآخر بارد بمقدار يسمى درجة الحرارة نقيسها بالمحرار أو الترمومتر وتقاس بالدرجة المئوية $(C°)$ أو الدرجة المطلقة (T) وحدتها الكلفن (K) حيث: $T = t(C°) + 273$

مثال $20°c$ بالكالفن تساوي $T = 20 + 273 = 293K$

د-الغاز المثالي: هو نموذج من وضع الإنسان يتميز بخصائص مثالية و ينطبق عليه القانون التالي $(P.V = n.R.T)$ في كل الحالات حيث

(P): ضغط الغاز يقاس بالباسكال (pa) (V): حجم الغاز يقاس بالمتر المكعب (m^3)

(T): درجة حرارة الغاز يقاس بالكالفن (K) (n): كمية مادة الغاز يقاس بالمول (mol)

(R): الثابت العام للغازات وتقدر قيمته بـ $R = 8,31\,j / K.mol$

تطبيق: قارورة حجمها $V = 50l$ تحتوي غاز الآزوت الضغط داخلها يقدر بـ $1,25.10^4\ pa$ درجة حرارته $30°C$

أحسب كمية مادة غاز الآزوت في القارورة.

لدينا: $P.V = n.R.T$ ومنه $n = \frac{P.V}{R.T}$ نجد $n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1,25.10^4.50.10^{-3}}{8,31.303} = 0,25mol$

2-4-الحجم المولي وكمية المادة:

الحجم المولي هو حجم $1mol$ من نوع كيميائي غازي في شروط التجربة (الضغط P ، درجة الحرارة T) ويرمز له بـ V_M . يمكن استخراجه من علاقة الغاز المثالي حيث نضع $n = 1mol$ نجد $V_M = \frac{R.T}{P}$

تطبيق: أحسب الحجم المولي في الشروط النظامية التالية:

$(T = 0°C = 273°K, p = 1Atm = 1,013 \times 10^5\ pa)$ الحل باختصار $V_M = 0,0224m^3 = 22,4\ l / mol$

الشروط النظامية $(T = 20°C = 293°K, p = 2Atm = 2,026 \times 10^5\ pa)$ الحل باختصار $V_M = 12\ l / mol$

الملاحظة: الحجم المولي يتغير بتغير شروط التجربة من الضغط ودرجة الحرارة

5-2-قياس كمية المادة لنوع كيميائي غازي :

يمكن أن نحسب كمية المادة لنوع كيميائي غازي بالعلاقة $n=\frac{V_g}{V_M}$ أي بدلالة حجم الغاز وحجمه المولي

مثال 01: عين كمية مادة $V=0,5l$ من غاز CO_2 في الشروط النظامية علما أن $V_M=22,4\ l/mol$

حساب كمية المادة:

$$n=\frac{0,5}{22,4}=0,022mol$$

مثال 02: أحسب كمية المادة المحتواة في $V=1,12l$ من غاز الأوكسجين مقاسا في الشروط النظامية ثم استنتج كتلته.

حساب كمية المادة:

$$n=\frac{Vg}{V_M}=\frac{1,12}{22,4}=0,05mol$$

إستنتاج الكتلة:

$$n=\frac{m}{M}\Rightarrow m=n.M=0,05.32=1,6g$$

تطبيق 01:

1-ما هي كمية مادة قطعة طباشير $(CaCO_3)$ كتلتها $m=3,4g$

2-احسب كتلة $0,1mol$ من الطباشير. تعطى $M(O)=16g/mol, M(Ca)=40g/mol, M(C)=12g/mol$

الحل:

1-كمية مادة قطعة طباشير

$$n=\frac{m}{M}=\frac{3,4}{100}=0,034mol$$

2-حساب كتلة $0,1mol$ من الطباشير:

لدينا

$$n=\frac{m}{M}\Rightarrow m=n.M=0,1.100=10g$$

تطبيق 02:

الغليكول $(C_2H_6O_2)$ عبارة عن سائل مضاد للجليد، يستعمل في تبريد محرك السيارة. يضيف سائق السيارة عند بداية فصل الشتاء حجم $V=2l$ منه.

1-أحسب كتلة $V=2l$ من الغليكول.

2-أحسب كمية مادة $V=2l$ من الغليكول.

معطيات $(\rho_G=1,1kg/l)$ و $M(C)=12g/mol$, $M(H)=1g/mol$, $M(O)=16g/mol$

ملاحظة: الكتلة الحجمية هي النسبة بين كتلة الجسم وحجمه ونرمز لها بـ (ρ) ووحدتها (kg/m^3) حيث: $\left(\rho=\frac{m}{V}\right)$

الحل:

1-حساب كتلة $V=2l$ من الغليكول:

لدينا

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow m=\rho.V=1,1.2=2,2kg=2200g$$

2-حساب كمية مادة $V=2l$ من الغليكول

لدينا

$$n=\frac{m}{M}=\frac{2200}{62}=35,48mol$$

البطاقة التربوية للدرس 03

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا.	**الأستاذ:** .....
المجال: الميكانيك.	**المدة الاجمالية للوحدة:** 09 ساعة استثنائية
الوحدة 06: من المجهري الى العياني.	**نوع النشاط:** نظري.
الموضوع: التركيز المولي لمحلول مائي.	**المدة:** 3 حصص مدة كل حصة 45 دقيقة.

مؤشرات الكفاءة:	**النشاطات المقترحة:**
1- تحقيق تجارب في تمديد محلول مائي عدة مرات مع ذكر خطوات البروتوكول. 2- تحضير محلول ممدد بتركيز مولي معين.	تحضير محلول ممدد بتركيز مولي معين

المدة	مراحل سير الدرس
	عناصر الدرس:
	3-التركيز المولي لمحلول مائي غير مشبع
45 د	3-1-المحاليل المائية
45 د	3-2-التركيز المولي لمحلول وتركيزه الكتلي والعلاقة بينهما
45 د	3-3-تحضير محلول مائي معلوم التركيز
	3-4-تمديد محلول مائي -قانون التمديد ومعامله
	3-5-علاقة التركيز المولي بنسبة النقاوة والكتلة المولية والكثافة

الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	**نشاط الأستاذ**
1- استنتاج المفاهيم وتسجيلها في الكراسة 2- تحضير محلول كبريتات النحاس بتركيز معين 3- تحضير محلول مائي بتركيز معين انطلاقا من المحلول التجاري. 4- يحسب كثافة نوع كيميائي مهما كان صلبا أو سائلا أو غازيا	1- توجيه الإجابات وتصحيحها. 2- تحقيق تجارب في تمديد محلول مائي عدة مرات مع ذكر خطوات البروتوكول التجريبي المناسب لذلك. 3- توجيه الإجابات وتصحيحها. 4- التعرف على مفهوم الكثافة لنوع كيميائي.
المراجع: المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز $(Data\ show)$	**الوسائل المستعملة:** ميزان الكتروني، جفنة، معدن المغنيزيوم (Mg)-ملعقة، ماء مقطر، حوجلة، دورق-كؤوس بيشر، محلول تجاري لحمض كلور الماء (HCl) ماصة عيارية، حوض مائي، ماء مقطر، برمنغنات البوتاسيوم $(KMnO_4)$، كبريتات النحاس الممية $(CuSO_4,5H_2O)$

3-التركيز المولي لمحلول مائي غير مشبع:

3-1-المحاليل المائية:

هي ناتج إذابة (صلب أو سائل) أو انحلال (غاز) في الماء، حيث كمية الماء تكون أكبر. ونسمي النوع الكيميائي المذاب أو المنحل بالمذيب. ونسمي الماء بالمذيب. وهي أنواع محاليل جزيئية يتفكك فيها المذاب إلى جزئيات ومحاليل شاردية يتفكك فيها المذاب إلى شوارد أو نقول حدث تشرد للمذاب وهي محاليل ناقلة للتيار الكهربائي.

معنى محلول مائي غير مشبع؟

عند إذابة مقدار ملعقة من السكر في كأس من الماء، فإن الكمية تذوب بسهولة مع قليل من التحريك، وبإضافة كمية مماثلة من السكر تستمر عملية الذوبان. ... بإضافة كمية مماثلة من السكر تستمر عملية الذوبان، يسمى المحلول بالمحلول المائي المركز. المحلول الذي يمكنه إذابة مزيد من المذاب يسمى محلولاً غير مشبع.

3-2-التركيز المولي لمحلول وتركيزه الكتلي والعلاقة بينهما:

أ-التركيز المولي:

هو كمية المادة المنحلة في $(1l)$ من الماء أي هي النسبة بين كمية مادة المذاب وحجم المذيب ونرمز له بـ (C) حيث $C=\frac{n}{V}$ وحدته (mol/l)

ب-التركيز الكتلي:

هو كتلة المادة المنحلة في $(1l)$ من الماء ونرمز له بـ (C_m) أو (t) وعبارته تعطى بالعلاقة التالية: $C_m=\frac{m}{V}=C.M$ وحدته (g/l)

تطبيق:

نحضر محلول مائي لكبريتات النحاس اللامائية $CuSO_4$ وذلك بإذابة $m=1,6g$ منها في $200cm^3$ من الماء المقطر.

1-ما هو الجسم المحل-المذيب-والجسم المنحل-المذاب؟

المذاب هو كبريتات النحاس اللامائية، والمذيب هو الماء

2-إلى ماذا يعود اللون الأزرق الناتج؟

يعود اللون الازرق للمحلول على وجود شوارد النحاس (Cu^{2+})

3-أحسب كمية المادة؟

$$n=\frac{m}{M}=\frac{1,6}{159,5}=0,01mol$$

4-أحسب التركيز المولي الناتج؟

$$C=\frac{n}{V}=\frac{0,01}{0,2}=0,05mol/l$$

5-استنتج التركيز الكتلي للمحول؟

$$C_m=C.M=\frac{m}{V}=0,05.159,5=7,97g/l$$

3-3-تحضير محلول مائي معلوم التركيز:

الوسائل المستعملة:

ميزان الكتروني-جفنة –مسحوق كبريتات النحاس $CuSO_4$-ملعقة-ماء مقطر-حوجلة – كؤوس بيشر-ماصة عيارية

النشاط التجريبي:

نحضر محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ بتركيز $C_1=0,1mol/l$ وحجمه $V_1=100ml$

خطوات التحضير:

أولا نحسب كتلة كبريتات النحاس اللازمة لذلك.

لدينا من القانون $C=\frac{n}{V}$ ونعلم أن $n=\frac{m}{M}$ اذن نجد $C=\frac{n}{V}=\frac{m}{M.V}$

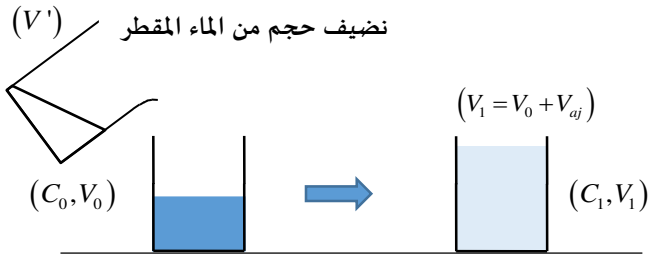
تصبح $m=C.V.M$ وتساوي $m=0,1.0,1.40=0,4g$

البروتوكول التجريبي لتحضير هذا المحلول؟

بواسطة ميزان الكتروني نزن $0,4g$ من بلورات كبريتات النحاس ثم نضعها في حوجلة ونضيف الماء المقطر الى غاية خط العيار $100ml$ ونرج المحلول جيدا. فنتحصل على محلول بتركيز $C_1=0,1mol/l$ وحجمه $V_1=100ml$

3-4-تمديد محلول مائي -قانون التمديد ومعامله:

يمدد محلول انطلاقا من محلول الأم المركز، وذلك بإضافة كمية من الماء المقطر إليه، حيث أن كمية المادة (عدد المولات) تبقى ثابتة أثناء تمديد المحلول ويعطى قانون تمديد محلول تركيزه الابتدائي (C_0) بالعلاقة $C_0.V_0=C_1.V_1$



معامل التمديد:

هو النسبة بين تركيز المولي للمحلول الأصلي (C_0) والتركيز المولي للمحلول الناتج (C_1) أو النسبة بين حجم المحلول الناتج (V_1) وحجم المحلول الأصلي (V_0) أي: $F=\frac{C_0}{C_1}=\frac{V_1}{V_0}$

تطبيق:

نريد تحضير $250ml$ من محلول كلور الصوديوم تركيزه المولي $C_1=0,02mol/l$ انطلاقا من محلول ابتدائي تركيزه $C_0=0,2mol/l$

1-ما هو معامل التمديد $F=\frac{C_0}{C_1}=\frac{0,2}{0,02}=10$

2-ما هو حجم المحلول الابتدائي الذي يجب أخذه بواسطة الماصة. $F=\frac{V_1}{V_0}\Rightarrow V_0=\frac{V_1}{F}=\frac{250}{10}=25ml$

3-5-علاقة التركيز المولي بنسبة النقاوة والكتلة المولية والكثافة:

أ-درجة النقاوة:

هي النسبة بين كتلة الجسم النقي وكتلة المحلول التجاري ونرمز لها بـ (P) حيث: $P(\%)=\frac{m_1}{m_2}\times 100$

علما أن: (m_1) كتلة النوع الكيميائي النقي في العينة (m_2): كتلة العينة أو المحلول التجاري

ب-كثافة نوع كيميائي:

يمكن حساب كثافة نوع كيميائي مهما كان صلبا أو سائلا أو غازيا ونعتبر الماء كمرجع لتحديد كثافة الأجسام الصلبة والسائلة، والهواء كمرجع لتعريف كثافة الغازات.

وتعرف الكثافة بالعلاقة التالية:

بالنسبة للغازات: $\left(d=\frac{m_{(g)}}{m_{(a)}}=\frac{\rho_{(g)}}{\rho_{(a)}}\right)$ **بالنسبة للأجسام الصلبة والسائلة:** $\left(d=\frac{m}{m_{(e)}}=\frac{\rho}{\rho_{(e)}}\right)$

$m_{(g)}$ كتلة حجم من الغاز و $m_{(a)}$ كتلة نفس الحجم من الهواء. و $m_{(e)}$ كتلة نفس الحجم من الماء.

$\rho_{(g)}$ الكتلة الحجمية للغاز و $\rho_{(a)}$ الكتلة الحجمية للهواء. حيث نعلم أن: $\rho=\frac{m}{V}$

تعطى علاقة التركيز المولي بدلالة درجة النقاوة والكتلة المولية والكثافة بالعلاقة التالية: $C=\frac{10.P.d}{M}$

تطبيق:

1-قارورة من محلول تجاري لحمض كلور الماء (HCl) كتب عليها الملصق التالي:

محلول حمض كلور الماء HCl
الكثافة $d=1,19$
نسبة النقاوة $p=35\%$

تعطى الكتلة المولية $M_{(HCl)}=36,5g/mol$

1-أحسب التركيز المولي للمحلول التجاري

2-نريد تحضير محلول مائي بتركيز $C_1=0,57mol/l$ وحجمه $V_1=100ml$ انطلاقا من المحلول التجاري.

أ-أحسب حجم المحلول التجاري اللازم لذلك.

ب-أذكر البروتوكول التجريبي للعملية ما اسمها.

الاجابة:

1-التركيز المولي للمحلول التجاري: لدينا من العلاقة $C_0=\frac{10.p.d}{M}$ نجد $C_0=10.\frac{p.d}{M}=\frac{10.35.1,19}{36,5}=11,41mol/l$

2-أ-حساب حجم المحلول اللازم أخذه: نستعمل العلاقة $C_0.V_0=C_1.V_1$ نجد $V_0=\frac{C_1.V_1}{C_0}=\frac{0,57.100}{11,41}=5ml$

ب-البروتوكول التجريبي للتمديد:

نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجم $V_0=5ml$ من المحلول التجاري الأصلي لحمض كلور الماء ونضعه في بيشر سعته $100ml$ ونكمل باقي الحجم بالماء المقطر فنتحصل على محلول لحمض كلور الماء حجمه $100ml$ وتركيزه $C_1=0,57mol/l$

المجموع = 10 حصة أي 7.5 ساعة

تبقت 1.5 ساعة للتقويم أي حصتين كاملتين

أتمنى أن تنال هاته المذكرة اعجابكم، نلتقي مع مذكرة الواحدة السابعة المرة القادمة بحول الله فقط تابعونا على مجموعة محفظة أستاذ العلوم الفيزيائية.

رابط المجموعة: https://www.facebook.com/groups/1072315489617219/?ref=group_header

دعواتكم القلبية الصادقة

الأستاذ ملكي علي ...