كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الاولى**

المادة : كيمياء عامة 2

المحاضرة :الأولى والثانية/عملي/د . باسل علي

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

التجربة (الاولى): تعيين انحلالية ملح عملي كيمياء عامة 2

الهدف من التجربة : تحديد انحلالية ملح كلوريد الصوديوم NaCl في الماء.

مقدمة:

إذا أضفنا كمية معينة من مادة صلبة إلى حجم محدد من سائل وحركنا المزيج، فقد تختفي الكتلة الصلبة نهائياً، ويقال عندها إن المادة قد انحلت والمادة شديدة الذوبان . مثل ذوبان السكر أو ملح الطعام في الماء. وقد يكون انحلال (ذوبان) المادة الصلبة شحيحاً في السائل أي أن جزءاً بسيطاً فقط من المادة الصلبة ينحل في السائل مثل ذوبان اليود، أو كلوريد الرصاص أو هيدروكسيد المغنيزيوم في الماء.

تعرف قابلية انحلال مادة في سائل (الذوبانية) :

وزن المادة المذابة بالغرامات الكافية لإشباع (100 g) من السائل عند درجة حرارة معينة.

تذوب معظم المواد الصلبة في الماء ويزداد انحلالها بشكل عام بارتفاع درجة الحرارة. وهذا يتعلق بالدرجة الأولى بطاقة الشبكة البلورية، وطاقة تميه الشوارد أو الجزيئات في المحلول، وثبات الشوارد المميهة.

المواد والأدوات اللازمة:

ملح كلوريد الصوديوم صلب ، ماء مقطر .

بيشر صغير سعة ($50cm^3$) ، بيشر كبير سعة ($250cm^3$) ، جفنة بورسلان، حمام مائي ، سخان ، ميزان حرارة .

طريقة العمل :

1. زن وزن جفنة البورسلان فارغة ولتكن (m_1)
2. ضع في البيشر الصغير ($10cm^3$) ماء مقطر وتحل كمية من الملح حتى تمام الاشباع (عدم انحلال الملح مجددا)
3. حدد درجة الحرارة التي تشكل عندها المحلول المشبع والتي سنحدد عندها الانحلالية
4. انقل المحلول المشبع من البيشرالى الجفنة وزنها ولتكن (m_2)
5. بخر المحلول المشبع في الجفنة على سخان بهدوء بحيث لاتدع مجالا لبلورات الملح بالتطاير ،عند تمام تبخر كامل جزيئات الماء زن الجفنة مع بلورات الملح فقط ولتكن (m_3)

طريقة الحساب :

يحسب وزن الملح m_S من العلاقة : $m_S = m_3 - m_1$

يحسب وزن المحلول m_A من العلاقة : $m_A = m_2 - m_1$

يحسب وزن المحل m_B من العلاقة : $m_B = m_A - m_S$

ثم نستخدم العلاقة الاخيرة لحساب الانحلالية بالاعتماد على تعريفها عند درجة حرارة معينة

$$\textbf{الانحلالية (S)} = \frac{mS\ X\ 100}{mB}$$

عملي كيمياء عامة ٢ – طلاب س ١ كيمياء

التجربة الثانية:

تحديد الوزن الجزيئي الغرامي لمادة منحلة في الماء اعتماداً على الانخفاض في درجة التجمد:

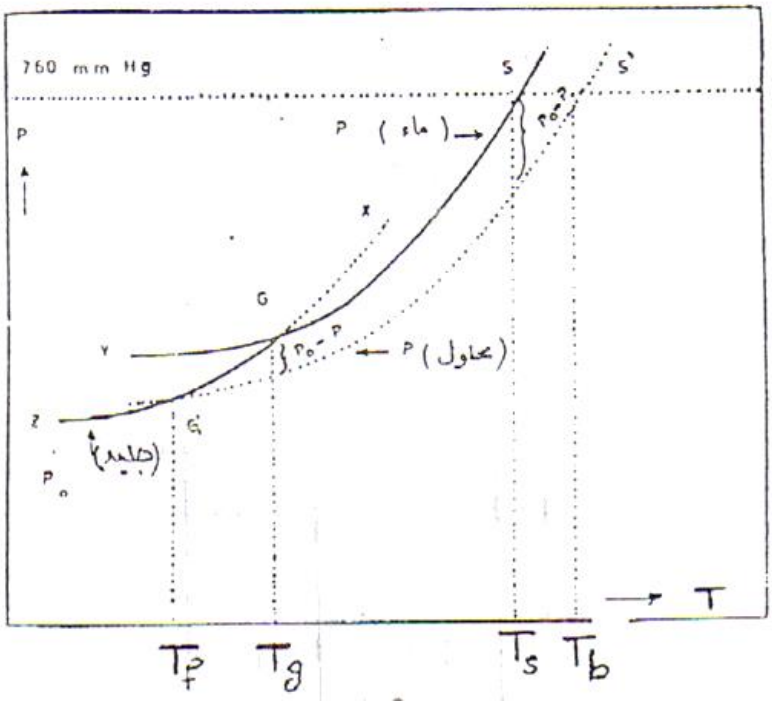
الهدف من التجربة:

تهدف التجربة إلى تحديد الوزن الجزيئي الغرامي لمادة الغليسيرين $HOCH_2-CHOH-CH_2OH$ اعتماداً على انخفاض درجة تجمد المحل المستعمل، وهو الماء.

مقدمة :

إن انحلال المواد الصلبة في الماء يخفض درجة تجمد الماء إلى دون الصفر المئوي، وكذلك بالنسبة للسوائل الأخرى، إذ أن المحاليل تتجمد دوماً في درجة حرارة أخفض من درجة حرارة تجمد المحل النقي، وذلك لأن ضغط بخار السائل في الحالة النقية يكون أعلى مما هو عليه حينما تنحل فيه مادة صلبة غير طيارة أو متشردة.

ولو تأملنا الرسم البياني، الذي يبين ضغط بخار الماء السائل بالمقارنة مع منحني ضغط بخار المحلول ومنحني بخار الجليد، كما هو موضح في الشكل الآتي.



الشكل (4–6) منحني ضغط بخار السائل ، بالمقارنة مع منحني ضغط بخار المحلول ومنحني بخار الجليد

لوجدنا أن درجة تجمد المحلول تتعلق بضغط البخار، وأن ضغط بخار المحلول يقع دون ضغط بخار السائل عند درجة تجمد المحلول، وهي الدرجة التي يكون عندها ضغط بخار المحلول مساوياً لضغط

بخار الجليد، أن درجة تجمد المحلول T_f ، أخفض من درجة تجمد الماء T_g ، والفرق بينهما يمثل مقدار انخفاض درجة التجمد ويرمز له بـ ΔT_f .

يتناسب مقدار انخفاض درجة التجمد $(\Delta T_f = T_g - T_f)$ طرداً مع تركيز المحلول وليس لطبيعة المادة المنحلة تأثير على هذا المقدار، حيث إن:

$$\Delta T_f = K_f \frac{mi.1000}{Mi.(m - mi)}$$

ومنه:

$$Mi = K_f \frac{mi.1000}{\Delta T_f.(m - mi)}$$

K_f : ثابت تناسب يعرف بثابت انخفاض درجة التجمد الجزيئي للمحل النقي $(K_f = 1{,}85 Kg.^\circ K / mo\ell$ للماء).

m_i: كتلة المادة المنحلة. وتساوي $m_i = m_2 - m_1$

Mi: الوزن الجزيئي للمادة المنحلة.

$m - mi$: كتلة المحل النقي. يمكن اعتبارها 100g

يمكن باستخدام هذا القانون معرفة الوزن الجزيئي الغرامي للمادة الصلبة المنحلة، بعد أن تعرف قيمة ثابت التجمد الجزيئي وكمية المحل النقي والمادة المنحلة. يتضمن الجدول (4–4) ثابت ارتفاع درجة الغليان K_f وثابت انخفاض درجة التجمد K_b لبعض المحلات النقية.

الجدول (4–4): قيم K_b و K_f لبعض المحلات النقية:

اسم المحل النقي	درجة تجمده $^\circ C$	درجة الغليان $^\circ C$	قيمة ثابت التجمد K_f	قيمة ثابت الغليان K_b
حمض النمل	8,4	100,5	2,77	2,4
حمض الخل	16,65	118,4	3,9	3,1
البنزن	5,5	80,2	5,1	2,57
الأنيلين	6 –	184,4	5,87	3,69
الهكسان الحلقي	6,5	81,4	20,2	–
نتروبنزول	5,7	211	6,9	5,27
البيريدين	42 –	115,4	4,97	2,69
حمض الكبريت	10,5	336,5	6,17	–
رباعي كلور الكربون	23 –	67,7	29,8	5,3
الماء	0	100	1,85	0,516

عملي كيمياء عامة 2 طلاب س1 كيمياء

الأدوات والمواد اللازمة:

– الجهاز الموضح بالشكل

– أرلنماير نظيف وجاف سعته 250 mℓ مجهز بسدادة ذات فتحتين.

– بيشر سعته لاتقل عن 500 mℓ.

– اسطوانة مدرجة سعتها 100 mℓ.

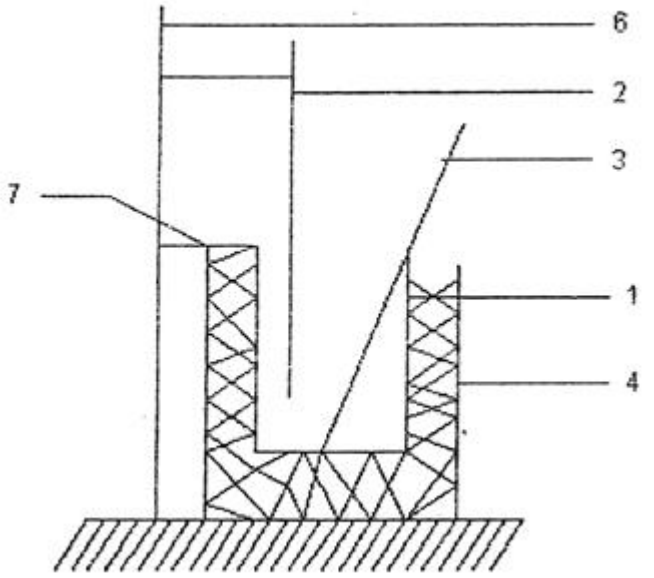
– ميزان حرارة حساس، قضيب تحريك زجاجي.

– منصب مع حامل معدني لتثبيت الأرلنماير.

– غليسيرين، –ماء مقطر، –ثلج مع ملح كلوريد الصوديوم (مزيج مبرد).

طريقة العمل :

1. ركب الأدوات المستخدمة في الشكل الآتي:



2. ثبت البيشر الصغير (1) في البيشر الكبير (4) الحاوي على مزيج مبرد بواسطة حلقة معدنية كما هو موضح
3. زن البيشر الصغير وهو نظيف وجاف وليكن (m_1)
4. ضع في البيشر الصغير ($100CM^3$) من الماء المقطر وميزان حرارة(2) ، ثم قضيب تحريك(3)
5. حرك الماء الموجود في البيشر الصغير بواسطة قضيب التحريك بين الحين والآخر حتى ظهور أول بلورات الثلج
6. اقرأ درجة الحرارة المبينة على ميزان الحرارة ولتكن (t_1)

عملي كيمياء
س1 كيمياء

7. ضع في البيشر الصغير (1) كمية 20-25g من مادة غير كهرليتية ثم زن البيشر مرة ثانية ولتكن (m_2)
8. املأ البيشر الكبير(4) مزيج مبرد (ثلج مثلا)
9. اضف الى البيشر الصغير $100cm^3$من الماء المقطر واعده الى البيشر الكبير(4) الحاوي على مزيج مبرد وحرك المزيج جيدا بقضيب التحريك حتى ظهور أول بلورة ثلج
10. اقرأ درجة الحرارة المبينة على ميزان الحرارة ولتكن (t_2)

يحسب الوزن الجزيئي للمادة غير الكهرليتية بالاعتماد على العلاقة:

$$Mi = K_f \frac{mi.1000}{\Delta T_f.(m - mi)}$$

11– ضاعف كمية الغليسيرين لتصبح $40\,g$، ثم أعد إجراء التجربة من جديد. ماذا تستنتج؟

عملي كيمياء عامة ٢ – طلاب س ١ كيمياء