كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الاولى

المادة : كيمياء عامة٢

المحاضرة : الاولى/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

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

المحاليل

2-1- مقدمة عامة:

يتألف المحلول من محل ومنحل، فالمحل هو الوسط الذي تتوزع فيه المواد المنحلة بشكل متجانس ويعتبر المحل عادة المادة التي لها نفس الحالة الفيزيائية للمحلول الناتج وتكون كميتها هي الأكثر مقارنة مع كمية المواد المنحلة. تختلف المحاليل فيما بينها من حيث صفاتها اختلافا كبيرا يتعذر وإياها تعداد هذه الصفات لذلك فلن نتعرض بالذكر إلا لتلك الصفات التي تتساوى فيها جميع المحاليل.

إن تشكل المحاليل غالبا مايكون مترافقا بامتصاص أو نشر كمية من الحرارة. كما أن حجومها قد تزداد أو تنقص وهذا يدل على تغير حالة كل من المحل والمنحل نتيجة أفعال متبادلة تجري بين جزيئاتهما.

إذا كانت قوة التجاذب بين جزيئات المادة الواحدة أكبر منها بين الجزيئات للمادتين المختلفتين (محل ومنحل) فإن جزيئات كل صنف ستحاول إخراج جزيئات الصنف الآخر من المجلول مما يؤدي إلى ازدياد حجم المحلول وسهولة تبخره. وبالعكس إذا كانت قوة التجاذب بين الجزيئات ذات الخواص المختلفة أكبر من قوة التجاذب بين جزيئات المادة الواحدة فيما بينها فإن جزيئات كل مادة ستحاول التمسك بجزيئات المادة الثانية مما يؤدي إلى تقلص حجم المحلول وصعوبة تبخره. إن الكمية القصوى من مادة منحلة

والتي يمكن حلها في حجم محدد من محل تدعى بقابلية الانحلال وتتغير هـذه القابلية بتغير درجة الحرارة.

تحدد كمية المادة المنحلة بالتركيز ويعبر عنه بعدة واحـدات سـنورد أهمها:

1- التركيز الجزيئي الحجمـي (المولاريـة Molarity): وهـو عـدد المولات (الجزيئات الغرامية) من المادة المنمحلة في ليتر من المحلول. يمكـن أن يرمز لها بالرمز M أو C وواحدتها مول/ليتر mol/ℓ .

2- التركيز الجزيئي الوزني (المولالية Molality): وهو عدد المـولات (الجزيئات الغرامية) من المادة المنحلة في واحد كيلوغرام من المحل ويرمـز لها بالرمز m وتحضر هذه المحاليل بإضافة عدد المولات اللازم إلى واحـد كيلو غرام من المحل.

3- النظامية (Normality): وهي عدد المكافئات الغرامية للمادة المنحلة في ليتر من المحلول ويرمز لها بالرمز N ويحضر المحلول بحـل المـولات اللازمة في حجم من المحل بحيث يصبح الحجم النهائي للمحلول واحد ليـتر. وتحسب النظامية من العلاقة التالية:

$$\text{النظامية} = \frac{\text{وزن المادة في ليتر من المحلول}}{\text{المكافىء الغرامي}} = \text{عدد المكافئات الغرامية في الليتر}$$

أضف إلى ذلك أن:

$$\text{تكافؤ المادة} = \frac{\text{الوزن الجزيئي الغرامي}}{\text{الوزن المكافىء (المكافىء الغرامي)}}$$

يختلف تكافؤ المادة e من مادة إلى أخرى فهو في الحموض يساوي الى عدد ذرات الهيدروجين (الوظائف الحمضية) التي يستبدلها الحمض في التفاعل وفي الأسس يساوي إلى عدد شوارد الهيدروكسيل التي يستبدلها الأساس في التفاعل. أما في الأملاح فهو يساوي إلى جداء عدد الشوارد الموجبة بشحنتها أو عدد الشوارد السالبة بشحنتها. أما في تفاعلات الأكسدة والإرجاع فتكافؤ مادة يساوي إلى عدد الإلكترونات المتبادلة في التفاعل النصفي الذي تدخله المادة. فتكون النظامية إذاً محسوبة حسب العلاقة:

$$N = \frac{m}{M_2} . e$$

حيث:

m: وزن المادة اللازم إضافتها إلى ليتر من المحلول

M_2: الوزن الجزيئي للمادة المنحلة

e: تكافؤ المادة المنحلة.

كما يمكن الإشارة إلى أن العلاقة التي تربط النظامية والمولارية هي:

$$N = M . e$$

4- النسبة المئوية الوزنية: وهي عدد الغرامات من المادة المنحلة مقدرة بالغرام في 100g من المحلول وتستخدم هذه الواحدة في المحاليل التجارية للمواد الكيميائية.

5- النسبة المئوية الحجمية: وهي كمية المادة المنحلة مقدرة بالغرام في 100 mℓ من المحلول.

6- التركيز الوزني (غرام/ليتر): وهو كتلة المادة المنحلة مقدرة بالغرام في ليتر من المحلول.

7- الكسر المولي (الكسر الجزيئي): وهو نسبة عـــدد مـــولات أحـــد مكونات المحلول على العدد الكلي للمولات في المحلول ويرمز لها بـــالرمز X وتعطى بالعلاقة:

$$X_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$$

حيث:

n_i: عدد مولات المكون i.

$\sum n_i$: العدد الكلي للمولات في المحلول.

وأخيرا يمكن تعريف انحلالية المواد الصلبة فـــي المـــاء بأنـــها عـــدد الغرامات من المادة المنحلة الصلبة في 100 g من المـــاء لإعطـــاء محلـــول مشبع، تحسب الانحلالية بتحضير محلول مشبع للمادة الصلبة في 100 g مـــن الماء ثم تحدد كمية المادة المنحلة الصلبة إما بتبخـــير المحـــل ووزن المـــادة الصلبة بعد التبخير أو بإجراء التحديد بطريقة كيميائية ومعرفة كميـــة المـــادة الصلبة المنحلة.

العمل المخبري:

2-2- تغير الحجم عند الانحلال:

تجربة (1) انحلال السكر في الماء:

الأدوات والمواد اللازمة:

- أرلنماير ذو سعة (100 mℓ)، اسطوانة مدرجة بســـعة (100 mℓ)، ماء مقطر، سكر.

خطوات العمل:

- أذب كمية قدرها 10 g من السكر في 50 mℓ مـــن المـــاء المقطـــر الموضوع في أرلنماير.

- اسكب المحلول الناتج في الاسطوانة المدرجة وحدد حجم المحلول الناتج، هل يختلف حجم المحلول عن حجم الماء الذي استخدم في تحضير المحلول؟.

تجربة (2) انحلال الكحول في الماء:

الأدوات والمواد اللازمة:

- انبوبا اختبار سعة كل منهما 10 mℓ، اسطوانة مدرجة سعة 25 mℓ.
- ماء، كحول إيتيلي.

خطوات العمل:

- ضع في انبوب اختبار 5 mℓ من الماء.
- ضع في انبوب اختبار ثان 5 mℓ من الكحول الايتيلي.
- اسكب الماء من الانبوب الأول فوق الكحول في الانبوب الثاني.
- حرك المحلول بقضيب زجاجي وحدد حجمه بوضعه في وعاء مدرج.

قارن حجم المحلول الناتج مع مجموع حجمي الماء والكحول ماذا تلاحظ؟

2-3- تحضير محاليل بتراكيز محددة:

تجربة (1) تحضير محلول ثاني كرومات البوتاسيوم:

الأدوات والمواد اللازمة:

- زجاجة ساعة، اسطوانة مدرجة سعة 100 mℓ، بيشر ذو سعة 100 mℓ، قضيب تحريك.
- ثاني كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$، ماء مقطر.

خطوات العمل:

- بالاعتماد على التعاريف السابقة الذكر لتراكيز المحاليل، احسب كم يلزمك من ثاني كرومات البوتاسيوم لتحضير 100 g من محلول بتركيز 5 %.
- زن كمية الملح اللازمة على زجاجة ساعة.
- قس حجم الماء المقطر اللازم باسطوانة مدرجة.
- أنقل الملح الموزون إلى بيشر ذو سعة 100 mℓ ثم اغسل زجاجة الساعة بقليل من الماء الذي قست حجمه ثم تابع سكب الماء نفسه في البيشر وحرك المحلول بقضيب زجاجي.

لتحديد التركيز الحقيقي للمحلول الناتج وانزياحه عن تركيز المحلول المطلوب:

- ضع المحلول الناتج في اسطوانة مدرجة.
- حدد وزنه النوعي بمقياس الوزن النوعي كما هو موضح في الشكل (2-1).
- اوجد من الجدول (2-1) نسبة تركيز المحلول الناتج وحدد انزياحه عن تركيز المحلول المطلوب.
- احسب كلا من مولارية ونظامية المحلول الناتج.

الشكل (2-1) مقياس الوزن النوعي

الجدول (2-1):الوزن النوعي لمحاليل ثاني كرومات البوتاسيوم المائية في الدرجة 25 °م

الوزن النوعي	تركيز المحلول	الوزن النوعي	تركيز المحلول
1.0408	6	1.0052	1
1.0408	6	1.0052	1
1.0481	7	1.0122	2
1.0554	8	1.0193	3
1.0628	9	1.0264	4
1.0703	10	1.0336	5

تجربة (2) تحضير محلول كلوريد الباريوم:

الأدوات والمواد اللازمة:

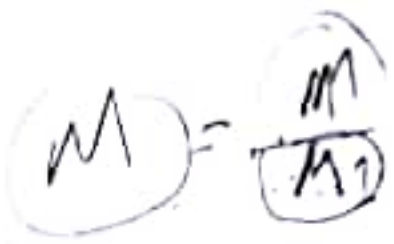
- زجاجة ساعة، بالون معايرة سعة 50 mℓ، أرلنماير سعة 50 mℓ قضيب تحريك.
- ملح كلوريد الباريوم $BaCl_2.2H_2O$ ، ماء مقطر.

خطوات العمل:

- احسب وزن كلوريد الباريوم اللازم لتحضير 50 mℓ من محلول لـ تركيز 0.1 M.
- زن كمية الملح اللازم على زجاجة ساعة وافرشها في أرلنماير ذو سعة 50 mℓ واغسل زجاجة الساعة بالماء المقطر فوق الأرلنماير.
- تابع إضافة الماء مع التحريك المستمر حتى تمام ذوبان الملح وأوقف إضافة الملح قبل الوصول إلى الحجم 50 mℓ للمحلول.
- اسكب المحلول في بالون المعايرة واغسل الأرلنماير بقليل من الماء وأضفه إلى المحلول في بالون المعايرة.

أكمل، بمتابعة إضافة الماء، الحجم الكلي للمحلول في البالون حتى خط العيار الموجود على عنق البالون.

- أغلق البالون بسدادة واقلبه رأساً على عقب عدة مرات للتـــأكد مـــن المزج الجيد للمحلول.



مكتبة A to Z