التجربة رقم (10)

قياس شدة الضوء Spectrophotometry

يحتوي الضوء على مقدار من الطاقة تعتمد كميتها على طول الموجة . وعند مرور حزمة ضوئية في محلول شفاف فأن الضوء سيتوزع كالاتي : -

١- قسم من الضوء سينعكس في اتجاهات مختلفة .

٢- وان جزء منه سيمتص من قبل المادة او المحلول الشفاف .

٣- وان الجزء المتبقي من الضوء سيمر من خلال المادة .

ويعتمد مقدار الضوء الممتص على عوامل متعددة منها :-

١- طبيعة المادة .

٢- طول الموجة الضوئية .

٣- درجة الحرارة .

٤- طول الممر (قطر الانبوبة المحتوية على المحلول) .

٥- تركيز المحلول .

وعند ثبات درجة الحرارة وطول الموجة الضوئية فأن العلاقة بين التركيز (c) وطول الممر (b = ecntimeters) ومقدار الضوء المار (i) والضوء الاصلي المسلط على المحلول (I_0)

يمكن بيانها كما يلي : - $\text{Log} \frac{I_0}{I} = a_s \, b \, c$

وان a_s ثابت الامتصاص = Absorption index = Lambert Beers Law

واذا تم احتساب تركيز بالمولات في اللتر الواحد من المحلول فأن ثابت الامتصاص الناتج

= a_m = ثابت الامتصاص المولي = Molar absorption

والامتصاص الضوئية = A_s = Absorbancy index = optieal density

ويعتمد الامتصاص الضوئي على التركيز ، اما ثابت الامتصاص فأنه ثابت في كل التراكيز ويتغير فقط بتغيير الموجة الضوئية ودرجة الحرارة وطبيعة المركب اذ لكل مركب ثابت امتصاص محدد عند استعمال مذيب معين .

ويقال ان المركب يتبع في امتصاصه للضوء قانون لامبيرت Lambert Beers Law . اذا توفر الشرطان التاليان : -

تابع للتجربة رقم (10)

١- اذا كانت قيمة a_s ثابتة لكل التراكيز المستعملة في موجة ضوئية معينة ومذيب معين .

٢- وعند رسم خط بياني يكون فيه التركيز على محور السينات ، والامتصاص الضوئي على محور الصادات ، فأن الخط الناتج يكون مستقيماً (على شرط استعمال اكثر من اربع نقاط) .

المواد المطلوبة : - محاليل قياسية CoCl2 ، CuCl2 وحامض الهيدروكلوريك m٠,٠٠٥

طريقة العمل : -

١- استعمل محلول كلوريد الكوبلت CoCl2 الموجود لتحضير ٢٥ سم٣ من كل من المحاليل المدرجة ادناه مستعملاً حامض الهيدروكلوريك m٠,٠٠٥ كمذيب في التخفيف .

0,04 ‘ 0,03 ‘ 0,02 ‘ 0,01 and 0,005

٢- استعمل محلول كلوريد النحاس CuCl2 وحضر ٢٥ سم٣ من كل من المحاليل التالية بنفس الاسلوب اعلاه :

0.12 , 0.10 , 0.08 , 0.07 and 0.06

ملاحظة : تستعمل معادلة لكيفية حساب التخافيف وهي :

$$V_1C_1 = V_2C_2$$

حيث :

V_1 = الحجم الواجب اخذه من المحلول وتكملته الى ٢٥ سم٣ بواسطة حامض الهيدروكلوريك .

V_2 = الحجم المحضر ذو التركيز المطلوب .

C_1 = تركيز المحلول الاصلي .

C_2 = التركيز المطلوب .

٣- تعلم كيفية قراءة الجهاز بأطلاعك على التعليمات الموجودة بجانبك وبأرشاد المدرس .

٤- ضع مؤشر الموجة الضوئية على ٥٢٠ نانوم وتأكد من ان المؤشر يؤشر الى الصفر . ضع انبوبة تحتوي على ١٠ سم٣ من المذيب المستعمل (حامض الهيدروكلوريك) في الجهاز وادفها الى الاسفل برفق وتأكد من ان المؤشر يقرأ T%١٠٠ . ارفع الانبوبة وضع محلها احدى انابيب كلوريد الكوبلت المحضرة في الخطوة(٢) اعلاه واقرأ مقدار الضوء المار مستعملاً نفس الموجة الضوئية ٥٢٠ نانوم . واقرأ مقدار الضوء المار في الانابيب الباقية من هذا المحلول وسجل النتائج .

التركيز (غم / سم٣)	نسبة الضوء المار
٠.٠٤	
٠.٠٣	
٠.٠٢	
٠.٠١	
٠.٠٠٥	

٥- الان انتخب الموجة الضوئية ٦٠٠ نانوم وتأكد من ان المؤشر يؤشر على الصفر .

ثم ضع انبوبة حامض الهيدروكلوريك واجعل المؤشر على (100% T) .

ارفع هذه الانبوبة واقرأ نسب الضوء المار في كل انابيب كلوريد النحاس وسجل قراءاتك كما هو اعلاه .

المطلوب : -

١- أ ٠ اعمل الجدول رقم ١ تبين فيه تركيز كلوريد الكوبلت ونسبة الضوء المار والامتصاص الضوئي لكل المحاليل المستعملة ($\mathbf{A_s} = \text{Log}\,\frac{\mathbf{I_0}}{\mathbf{I}}$) .

ب ٠ ثم احسب ثابت الامتصاص لكل محلول . هل ان قيم $\mathbf{a_s}$ متشابهة لتجميع هذه التخافيف المستعملة؟

ج ٠ احسب قيمة $\mathbf{a_m}$.؟

٢- اعد كل الخطوات الموجودة في (١) اعلاه (أ - ج) بالنسبة لكلوريد النحاس مستعملاً نفس الطريقة لمعرفة خضوعه لقانون لا مبرت .

٣- ارسم خطاً بيانياً مبيناً فيه التركيز على محور السينات والامتصاص الضوئي ($\mathbf{A_s}$) على محور الصادات لكلا المركبين على نفس الورقة ، ثم قارن الخطين البيانيين الناتجين .

ما هي الفروق الرئيسية بينهما .؟

٤- قارن $\mathbf{a_s}$ و $\mathbf{a_m}$ للمركبين ، وبين ما تعنيه هذه النتائج .