

تجربة رقم (٥)

امتزاز حامض الخليك على الفحم الحيواني

الغاية من التجربة:

١. تعيين ثابت الاتزان في عملية الامتزاز k
٢. تعيين عدد الجزيئات الممتزة من حامض الخليك N_m
٣. تعيين الطاقة الحرة القياسية ΔG°

نظرية التجربة:

ان السطح الصلب يظهر قوة تجاذب عالية ونتيجة لهذا فان المواد الصلبة تحاول امتزاز اي غاز او بخار على سطوحها والتي تكون في حالة تماس معها كما ان عدد من المواد الصلبة قادرة على امتزاز الايونات والجزيئات من المحلول وهو التأثير المستخدم لفصل المواد بطريقة الكروماتوغرافي . ان الامتزاز على المواد الصلبة يعتمد على درجة الحرارة وعلى طبيعة المادة الممتزة والمادة الصلبة وعلى تركيز او ضغط (المادة الممتزة) ويمكن تمثيل الامتزاز من المحلول المخفف بشكل ناجح غالباً بمعادلة Freundlich فرويندلج

$$\frac{X}{m} = K c^n$$

و بصيغة التكامل تصبح المعادلة كالآتي:

$$\text{Log } \frac{X}{m} = \text{Log } K + n \text{ Log } c$$

حيث ان (X) هي كمية الحامض الممتز بالمولات بواسطة (m) غم من المادة الصلبة (الفحم) التي تقوم بالامتزاز عندما يكون تركيز التوازن بعد الامتزاز (c). اما K , n فهي ثوابت.

ان الرسم البياني بين $\text{Log } c$ (مقابل $\text{Log } (X/m)$) ينتج عنه خط مستقيم ميله يساوي (n) وتعتبر هذه المعادلة الكلاسيكية عند ثبوت درجة الحرارة كحالة خاصة من العلاقة العامة التي اشتقت اساسا بواسطة لانك ماير بالنسبة لامتزاز الغازات على المواد الصلبة:

$$\theta = \frac{KC}{1 + KC} \quad \dots \dots \dots (1)$$

حيث θ هي الجزء من السطح المغطى بالحامض الممتز و C هي التركيز عند الاتزان بعد الامتزاز و k هو ثابت الاتزان عند الامتزاز ويمكن التعبير عن θ بالمقدار:

$$\theta = \frac{N}{N_m} \quad \dots \dots \dots (2)$$

حيث N هي عدد الجزيئات الممتازة لكل غرام من مادة الامتزاز و N_m هي عدد الجزيئات الممتازة اللازمة لتكون طبقة كاملة ($\Theta = 1$)، وعلى ذلك نستنتج من المعادلتين (١ و ٢) بأن :

$$\frac{N}{N_m} = \frac{KC}{1 + KC}$$

وبإعادة ترتيب المعادلة السابقة يمكن الحصول على العلاقة التالية :

$$\frac{C}{N} = \frac{1}{KN_m} + \frac{C}{N_m}$$

ومن العلاقة الاخيرة يمكن الحصول على كل من k , N_m .

وتظهر معادلتنا الامتزاز عند ثبوت درجة الحرارة بان الامتزاز يزداد بازدياد التركيز ، وقد تتكون طبقة ممتازة واحدة او اكثر على سطح الصلب حسب نوع الامتزاز سواء كان كيميائي او فيزيائي، وتعطي معادلة لانك ماير امتزاجا اخر وهو انه عند التراكيز العالية للمادة الصلبة التي تصل الى قيمة محددة عندها نجد بان المادة الصلبة قد غطيت بطبقة احادية من المادة الممتازة ويقل الامتزاز من المحلول بازدياد درجة الحرارة .

ومن الواضح ان الامتزاز الكيميائي هو الاعم في الدراسات الفيزيائية من الامتزاز الفيزيائي ، اما القوى المسؤولة في هذا الامتزاز الفيزيائي هو من نوع قوى فان ديرفال على عكس عملية الامتزاز الكيميائي للغازات على المواد الصلبة حيث يحدث نتيجة لتكوين اواصر كيميائية بين الغاز الممتاز والمادة المازة

طريقة العمل:

1. حضر المحاليل التالية في خمسة قناني سعة 100 مل باستخدام 0.5 مولاري من حامض الخليك كما يلي:

- 0.2 مولاري من حامض الخليك .
- 0.15 مولاري من حامض الخليك .
- 0.12 مولاري من حامض الخليك .
- 0.09 مولاري من حامض الخليك .
- 0.06 مولاري من حامض الخليك .

علما ان التراكيز اعلاه تمثل M_b .

٢. اصف لكل محلول (1 غم) من الفحم المنشط ثم رج كل خمس دقائق حتى يحدث الاتزان أي بعد نصف ساعة.

٣. رشح المحاليل خلال ورقة الترشيح في دورق مخروطي جديد ونظيف كل على حدة.

٤. عين تركيز محلول الراشح في كل دورق وذلك بأخذ (10 مل) من الراشح مع قطرتين من دليل الفينونفتالين وضعها في دورق مخروطي وسحح بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم الموجود في السحاحة (M_a) .
٥. سجل النتائج التي حصلت عليها في الجدول ادناه وكما يلي:

تسلسل الدورق	M_b	$C = M_a$	$N = (M_b - M_a)/10$	C/N

٦. ارسم علاقة بيانية بين C/N و C ومنها تحصل على خط مستقيم وميل الخط المستقيم $= \frac{1}{Nm}$

$$\frac{1}{KNm} = \text{القاطع}$$

وللحصول على ثابت الاتزان (k) = الميل/القاطع.

ومن قيمة k نحسب قيمة ΔG° :

$$\Delta G^\circ = - RT \ln k$$