E-Content

Instructional Media Centre
Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad - 32
T.S. India

Subject / Course – Chemistry

Paper : Hajami Tashreeh

Module Name/Title : a) Determination of Sodium Hydroxide & Ferrous Iron

DEVELOPMENT TEAM	
CONTENT	Dr. Mohammed Zakee
PRESENTATION	Dr. Mohammed Zakee
PRODUCER	Rafiq-ur-Rahaman

Instructional Media Centre
Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad - 32
T.S. India
//imcmanuu

تجربہ 4.2 سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی تخمین

Determination of Sodium Hydroxide

4.2.1 مقصد (Aim)

آپ اس تجربے میں طاقتور قلی $NaOH$ اور کمزور ترشہ (آکزالک ترشہ) کے معیاری محلول کا معائرہ سیکھیں گے۔

4.2.2 اغراض (Objectives)

آپ اس تجربے کو مکمل کرلینے کے بعد اس قابل ہوجائیں گے کہ:

* کمزور ترشہ اور طاقتور اساس کے معائرہ میں استعمال ہونے والے نمائندہ کا بیان کر سکیں۔
* کمزور ترشہ اور طاقتور اساس کے تعدیلی تعامل کی تناسب پیمائی (Stoichiometry) کر سکیں۔
* NaOH کے معائرہ کے دوران احتیاطی تدابیر استعمال کر سکیں۔

4.2.3 آلات اور کیمیائی اشیاء (Apparatus & Chemicals)

50 ملی لیتر ظرفک	آکزالک ترشہ کا معیاری محلول
ظرفک استادہ	سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کا محلول
چینی کا کھپرا۔ Porcelain tile	Phenolphthalein نمائندہ محلول
20 ملی لیتر ناپچہ	
250 ملی لیتر مخروطی صراحی	

4.2.4 اصول (Principle)

سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ اور آکزالک ترشہ کے تعامل سے سوڈیم آکزیلیٹ اور پانی حاصل ہوتا ہے ۔ اس تعدیلی تعامل سے دیئے گئے محلول میں سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی مقدار معلوم کی جاتی ہے ۔ اس تعدیلی تعامل کو حسب ذیل کیمیائی مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔

$$(COOH)_2 + 2NaOH \longrightarrow (COONa)_2 + 2H_2O$$

آکزالک ترشہ   سوڈیم آکزیلیٹ

ایک مول آکزالک ترشہ = دو مول سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ

0.05M آکزالک ترشہ اور 0.1M سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے معائرہ میں ختمی نقطہ کے قریب P_H میں تبدیلی تقریبا 8 تا 10 ہے ۔ (دیکھو جدول 1.2) ۔ آپ کو معلوم ہے کہ اس تعامل میں Phenolphthalein ایک کارآمد ترشئی ۔اساسی نماتندہ ہے ۔ آپ اس کو ایک عام اصول کے طور پر لے سکتے ہیں کہ کمزور ترشہ (آکزالک ترشہ) اور طاقتور اساس (سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ) کے معائرہ میں Phenolphthalein ایک موزوں نماتندہ ہے ۔ Phanolphthalein نماتندہ خود ہی ایک کمزور ترشہ ہے اور جب قلوی محلول میں ڈالاجائے تو گلابی رنگ کا محلول حاصل ہوتاہے لیکن یہ ترشئی محلول میں کوئی رنگ نہیں دیتا ۔ رنگ میں یہ تبدیلی نماتندہ کے ترشئی وقلوی محلول میں ساختی فرق کی وجہ سے ہوتی ہے ۔

اس لیے جب آپ مخروطی صراحی کے آکزالک ترشہ کو ظرفک سے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول سے نماتندہ محلول کی موجودگی میں معائرہ کریں تو مخروطی صراحی کا محلول بے رنگ ہوجائے گا ۔ (Phenolphthalein ترشئی محلول میں بے رنگ ہوتاہے) ۔ آکزالک ترشہ کی مکمل تعدیل کے بعد سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے مزید دو یا تین قطرے ملانے پر مخروطی صراحی کے محلول کا رنگ پھیکا گلابی ہوجائے گا ۔ (قلوی محلول میں Phenolphthalein نماتندہ گلابی رنگ کا محلول بناتاہے) ۔اس طرح مستقل پھیکے گلابی رنگ کا ظاہر ہونا معائرہ کے ختمی نقطہ کو بتلاتا ہے ۔

تناسب پیمائی کی مساوات سے =

$$\frac{M_1 V_1}{n_1} = \frac{M_2 V_2}{n_2}$$

M_1 = آکزالک ترشہ کے محلول کی مولاریٹی

V_1 = آکزالک ترشہ کے محلول کا حجم (20 ملی لیٹر)

n_1 = آکزالک ترشہ کی مولس کی تعداد (1)

M_2 = سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کی مولاریٹی

V_2 = سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کا حجم

n_2 = سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے مولس کی تعداد (2)

سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی مقدار = 40 x M گرام فی لیٹر (NaOH کا سالمی وزن = 40)

4.2.5 طریقہ عمل (Procedure)

ایک صاف ظرفک کو کشید کئے ہوئے پانی سے پہلے اور پھر NaOH محلول سے کھنگالیے۔ یہ خیال رہے کہ ظرفک بغیر کسی ہوا کے بلبلوں سے مکمل طور پر بھری گئی ہے۔

ایک صاف 20 ملی لیٹر کا ناپچہ لیجیے اور اس کو پہلے کشید کئے ہوئے پانی اور پھر آکزالک ترشہ کے محلول سے کنگھالیے۔ ناپچہ کی مدد سے 20 ملی لیٹر تیار کئے ہوئے آکزالک ترشہ کے محلول کو صاف مخروطی صراحی میں منتقل کیجیے۔ مخروطی صراحی کو آکزالک ترشہ

کے محلول سے مت کھنگالیے۔ دو یا تین قطرے فنا پھتھلین (Phenolphthalein) نمائندہ محلول کو ملایئے۔ ظرفک سے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے محلول کو احتیاط سے قطرہ بہ قطرہ ملاتے جایئے۔ (اکائی۔ 2 میں بیان کردہ معائرہ کے طریقہ عمل کا اعادہ کیجیے) مخروطی صراحی کے محلول میں پھیکا گلابی رنگ معائرہ کے ختمی نقطہ کے بتلاتا ہے۔ ختمی نقطہ سے پہلے ہی گلابی رنگ ظاہر ہوتا ہے لیکن یہ رنگ متسقلا نہیں رہتا بلکہ عارضی ہوتا ہے اور فوراً غائب ہوجاتا ہے۔ اس لیے معائرہ کو اس وقت تک جاری رکھیے۔ جب تک کہ مستقل گلابی رنگ کا محلول حاصل نہ ہوجائے۔ ظرفک کی ابتدائی اور ختمی نقطہ کے بعد کی درجہ خوانی کیجیے۔ معائرہ کے عمل کو نئے 20 ملی لیتر آکزالک ترشہ کے محلول سے دہرایئے جب تک کہ مستقل نتائج برآمد نہ ہوجائیں۔ اپنے مشاہدات کو جدول کی شکل میں 4.2.6 میں درج کیجیے۔

4.2.6 مشاہدات (Observations)

سلسلہ نمبر	آکزالک ترشہ کے معیاری محلول کا حجم (V_1) ملی لیتر	ظرفک کی درجہ خوانی		NaOH کے محلول کا حجم (V_2) ملی لیتر میں
		ابتدائی	انتہائی	
-1	20 ملی لیتر			
-2	20 ملی لیتر			
-3	20 ملی لیتر			
-4	20 ملی لیتر			

4.2.7 حسابات (Calculations)

آکزالک ترشہ کا معیاری محلول

حجم = V_1 = 20 ملی لیٹر

مولاریٹی = M_1

تناسب پیمائی مساوات کے لحاظ سے

مولس کی تعداد = n_1 = (1)

NaOH کا محلول

حجم = V_2

مولاریٹی = M_2

تناسب پیمائی کی مساوات کے لحاظ سے

مولس کی تعداد = n_2 = 2

حجم اور مولاریٹی میں رشتہ حسب ذیل مساوات سے دیا جاتا ہے۔

$$\frac{M_1 V_1}{n_1} = \frac{M_2 V_2}{n_2}$$

$$M_2 = \frac{M_1 V_1}{n_1} X \frac{n_2}{V_2} = \frac{M_1 \quad X \quad 20 \quad X}{1 \quad X \quad V_2}$$

M_1 اور V_2 کی قیمتیں مذکورہ کی مساوات میں درج کر کے M_2 کی قیمت محسوب کیجیے۔

$$M_2 = \frac{X \quad 20 \quad X \ 2}{1 \ X} =$$

NaOH محلول کی مولاریٹی = M_2

NaOH کی مقدار = $40 \times M_2$ گرام فی لیٹر

4.2.8 احتیاطی تدابیر (Precautions)

1۔ ظرفک کو استعمال کے بعد فوری پانی سے دھوڈالیے ورنہ روک ڈاٹ (Stop-Cock) چپک جاتا ہے اور بعد میں ناقابل استعمال ہوجاتا ہے ۔

2۔ آکزالک ترشہ بہت زہریلی شئے ہے ۔ اس لیے نالچہ کے ذریعہ محلول لیتے وقت بہت احتیاط برتنی چاہیئے ۔

3۔ NaOH محلول بناتے وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ سے آزاد پانی کا استعمال کیجیے ۔ ورنہ Na_2CO_3 کا رسوب حاصل ہوتا ہے ۔

4۔ پانی کو استعمال سے پہلے نقطہ جوش تک گرم کیجیے تاکہ CO_2 کا اخراج ہو ۔

5۔ گرم پانی کو مخروطی صراحی میں ٹھنڈا کیجیے اس طرح سے کہ اس کی گردن الٹے منقارہ (beaker) سے ڈھکی رہے ۔

4.2.9 استعمالات (Applications)

یہ معائرہ کئی قدرتی اشیاء کی ترشویت یا قلویت کو محسوب کرنے میں مدد دیتا ہے ۔ آکزالک ترشہ کی تخمین کی حاصل شدہ معلومات کو آپ کچھ دواؤں وغیرہ کے لیے بھی استعمال کرسکتے ہیں ۔

4.2.10 متبادلات یا متبادل اشیاء (Alternatives)

اگر NaOH دستیاب نہ ہو تو آپ KOH بھی استعمال کرسکتے ہیں ۔

اگر Phenolpthalein نماتندہ دستیاب نہ ہو تو Thymolphthalein نماتندہ بھی استعمال کیاجاسکتا ہے

4.2.11 خود مشقی سوالات : اپنی معلومات کی جانچ

1۔ 100 ملی لیٹر 0.1M آکزالک ترشہ کا محلول تیار کرنے کے لیے آپ کتنا آکزالک ترشہ وزن کریں گے

2۔ آکزالک ترشہ اور Baryta $Ba(OH)_2$ کے لیے تعدیلی مساوات لکھیے ۔

3۔ اس صورت میں ضابطہ $\frac{M_1 V_1}{2} = \frac{M_2 \quad V_2}{1}$ کس طرح ترمیم ہوتا ہے ؟

جوابات :

1۔

2۔

3۔

تجربہ 7 فیرس لوہے کی تخمین

(Determination of Ferrous Iron)

یہ تجربہ تین مرحلوں پر مشتمل ہے۔

1۔ سوڈیم آکزیلیٹ کے معیاری محلول کی تیاری اور پوٹاشیم پرمنیگنیٹ کے محلول کی تیاری۔

2۔ سوڈیم آکزیلیٹ کے معیاری محلول سے پوٹاشیم پرمنیگنیٹ کے محلول کی معیارسازی یا معیار بندی (Standardisation)

3۔ پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے محلول اور فرس محلول کی معائریت سے فرس لوہے کی تخمین

آپ پہلے ہی تجربے کے پہلے اور دوسرے مرحلوں سے واقف ہیں۔ اکائی۔6 دیکھیے اور ان دونوں مرحلوں کے طریقہ کار اور دوسرے تفصیل کا اعادہ کیجیے۔ اس اکائی ۔ 7 میں آپ تجربے کا تیسرا مرحلہ سیکھیں گے۔ یہ اکائی پڑھنے سے پہلے اکائی 6 کا اعادہ کیجیے اور اپنی معلومات تازہ کیجیے۔

7.1 فیرس لوہے کے محلول کا پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے معیاری محلول سے معائرہ

Titration of Ferrous Iron Solution with Standard Potassium Permanganate Solution

7.1.1 مقصد (Aim)

اس اکائی میں آپ معیاری $KMno_4$ محلول اور فرس لوہے کے محلول کی معائریت سے تخمین کے طریقہ عمل اور اس کی احتیاطی تدابیر سیکھیں گے۔

7.1.2 اغراض (Objectives)

اس تجربے کو مکمل کرلینے کے بعد آپ اس قابل ہوجائیں گے کہ :

* اس معائرہ میں زیر استعمال کیمیائی تعمل کو سمجھ سکیں۔
* فرس لوہے اور متعمل پرمینگنیٹ کے درمیان مقداری رشتہ معلوم کرسکیں۔
* لوہے کی تخمین اور آکزیلیٹ کی تخمین کے بنیادی فرق کی پہچان کر سکیں۔

INSTRUCTIONAL MEDIA CENTRE * MANUU * Hyderabad-34. IMC LIBRARY

7.1.3 آلات اور کیمیائی اشیاء (Apparatus & Chemicals)

50 ملی لیٹر ظرفک

ظرفک استادہ

چینی کا کھیرا

20 ملی لیٹر ناپچہ

مخروطی صراحی

پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا معیاری محلول

2M سلفیورک ترشہ کا محلول

فرس لوہے کا امتحانی محلول

تجزیاتی مستعمل فیرس امونیم سلفیٹ کا محلول (موہر نمک Mohrs Salt)

7.1.4 اُصول (Principle)

پوٹاشیم پرمینگنیٹ ترشی محلول میں فرس لوہے کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور اس عمل میں فرس کو فرک لوہے میں تکسید کرتا ہے ۔ سوڈیم آکزیلیٹ ($Na_2C_2O_4$) اور ($KMnO_4$) کے برخلاف یہ تعامل کمرہ کی تپش پر بھی بہت تیز واقع ہوتا ہے ۔ اس لیے اس تعامل کے واقع ہونے کے لیے زیادہ تپش کی ضرورت نہیں ہوتی ۔ ($KMnO_4$) فیرس لوہے کو ترشئی محلول میں پھیکے زرد لوہے کے محلول میں تکسید کرتا ہے اور خود تحویل ہوکر بے رنگ مینگنیز سلفیٹ محلول بناتا ہے آپ اس تعامل کو مندرجہ ذیل متوازن کیمیائی مساوات سے ظاہر کرسکتے ہیں ۔

$$2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + Fe2(SO_4)_3 + 8H20$$

اوپر کی مساوات سے آپ حسب ذیل تناسب پیمائی لکھ سکتے ہیں ۔

دو مول $KMnO_4$ = دس مول $FeSO_4$ (10)

فیرس لوہے (موہر نمک) کے ہلکا یا ترشئی محلول کا رنگ پھیکا ہرا ہوتا ہے ۔ جب اس محلول کا معائرہ ترشئی حالت میں $KMnO_4$ محلول سے کیا جاتا ہے تو آپ مشاہدہ کریں گے کہ $KMnO_4$ محلول کا گلابی رنگ جیسے ہی لوہے کے محلول سے ملتا ہے تو اس کا رنگ فوری غائب ہوجاتا ہے کیوں کہ پرمینگنیٹ تحویل ہوکر بے رنگ مینگنیز سلفیٹ بناتا ہے ۔ معائرہ کے دوران گلابی رنگ کا غائب ہونا اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کے ختمی نقطہ نہ حاصل ہوجائے ۔ ختمی نقطہ کے فوری بعد مخروطی صراحی میں پرمینگنیٹ کا مستقل گلابی رنگ حاصل ہوتا ہے کیوں کہ ختمی نقطہ کے بعد کوئی کیمیائی تعامل واقع نہیں ہوتا ۔ اس لیے مستقل گلابی رنگ کا ابتدا ظاہر ہونا معائرہ کے ختمی نقطہ کی پہچان ہے ۔ اس معائرہ میں زیادہ مقدار میں 2M سلفیورک ترشہ (H_2SO_4) کو ملانا چاہیے تاکہ معائرہ میں MnO_2 کا رسوب نہ حاصل ہو

(دیکھیے اکائی - 6)

7.1.5 طریقہ عمل (Procedure)

ایک صاف ظرفک کو کشید کئے ہوئے پانی اور پھر $KMnO_4$ کے معیاری محلول سے کھنگالیے۔ آخر میں ظرفک کو $KMnO_4$ کے محلول سے بھر لیجیے۔ اس بات کا خیال رکھے کہ ظرفک کی ٹونٹی تک محلول بھرا ہوا ہو اور اس میں کوئی ہوا کے بلبلے نہ ہوں۔ ظرفک کی درجہ خوانی کو صفر پر کیجیے۔ بھری ہوئی ظرفک کو ظرفک استادہ پر عموداً کس دیجیے۔ ایک صاف نالچہ کو کشید کئے ہوئے پانی اور پھر امتحانی محلول (فرس لوہے کا محلول یا موہر نمک کا محلول) سے کھنگالیے۔ اب 20 ملی لیٹر 2M سلفیورک ترشہ محلول (ایک امتحانی نلی بھر (one full test tube) کو ہلایئے اور صراحی کے محلول کا ظرفک میں لیے گئے $KMnO_4$ کے محلول سے معائرہ کیجیے۔ اگر بھورے رنگ کا محلول حاصل ہو تو معائرہ کو مت انجام دیجیے۔ معائرہ کو روک دیجیے اور مخروطی صراحی کے محلول کو پھینک دیجیے اور نئے 20 ملی لیٹر لوہے کے محلول سے معائرہ کیجیے۔ اس مرتبہ 30 ملی لیٹر H_2SO_4 , 2M محلول ملایئے۔ (ڈیڑھ امتحانی نلی بھر محلول) اور معائرہ شروع کیجیے ۔ معاشرہ شروع کرنے سے پہلے آسانی کے لیے ظرفک میں $KMnO_4$ ڈال کر اس کی درجہ خوانی صفر پر کیجیے۔ اب آپ کوئی رسوب یا گدلے پن کا مخروطی صراحی میں مشاہدہ نہیں کریں گے۔ معائرہ کو اس وقت تک جاری رکھیے۔ جب تک محلول کا پھیکا مستقل گلابی رنگ نہ حاصل ہو جائے۔ پھیکے گلابی رنگ کا ابتدأہی ظاہر ہونا ختمی نقطہ کو بتلاتا ہے۔ معائرہ کو نئے 20 ملی لیتر محلول سے دہرایئے جب تک کہ مستقل نتائج حاصل نہ ہو جائیں۔ اپنے مشاہدات کو جدول 7.1.6 میں درج کیجیے۔

7.1.6 مشاہدات (Observations)

فیرس لوہے کے محلول کا معیاری $KMnO_4$ محلول سے معائرہ

سلسلہ نمبر	فیرس لوہے کے محلول کا حجم (ملی لیٹر میں)	ظرفک کی درجہ خوانی		$KMnO_4$ محلول کا حجم ملی لیٹر میں (V_1)
		ابتدائی	انتہائی	
1	20			
2	20			
3	20			
4	20			

7.1.7 حسابات (Calculations)

معائرہ کے طریقہ عمل کی بنیادی تناسب پیما کیمیائی مساوات حسب ذیل ہے ۔

دو مول $KMnO_4$ = دس (10) مول $FeSO_4$

$$2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \longrightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$$

$KMnO_4$ کا معیاری محلول	Fe^{++} فیرس (لوہے) کا محلول
$= V_1$	ملی لیتر $20 = V_2$
$= M_1$	$؟ = M_2$
مول $2 = n_1$	مول $10 = n_2$

حجم اور مولاریٹی کے درمیان رشتہ حسب ذیل مساوات سے دیا جاتا ہے ۔

$$\frac{M_1 \; V_1}{n_1} = \frac{M_2 \; V_2}{n_2}$$

$$\frac{M_1 \; V_1}{n_1} \times \frac{n_2}{V_2} = M_2$$

M_1 V_1 کی قیمت اوپر کی مساوات میں درج کرکے M_2 کی قیمت محسوب کیجیے۔

فیرس محلول کی مولاریٹی $\frac{x \quad x\ 10}{2\ x\ 20} = M_2$

فرس لوہے کی مقدار = $55.8 \times M_2$ گرام فی لیتر (Fe کا جوہری وزن = 55.8)

INSTRUCTIONAL MEDIA CENTRE LIBRARY
Accn. No BS-018
Date 17.08.2015
HYDERABAD * MANUU

INSTRUCTIONAL MEDIA CENTRE * MANUU
IMC LIBRARY
Hyderabad-34.

B.NO. 70/259

7.1.8 احتیاطی تدابیر (Precautions)

1۔ بھورے رنگ کے رسوب کے بننے کو روکنے کے لیے زیادہ مقدار میں H_2SO_4 ملائیے۔
2۔ اگر بھورے رنگ کا رسوب یا میلاپن حاصل ہو تو محلول کو پھینک دیجیے اور نئے فرس محلول کو لے کر زیادہ مقدار میں H_2SO_4 ملائیے۔
3۔ محلول کو گرم مت کیجیے۔
4۔ معائرہ میں ختمی نقطہ کے قریب قطرہ بہ قطرہ $KMnO_4$ محلول کو ملائیے۔

7.1.9 استعمال (Applications)

یہ طریقہ لوہے کے کچدھات، فولاد اور دوسرے لوہے کے بھرتوں کے تجزیئے کے لیے فائدہ مند ہے۔

7.1.10 متبادل اشیاء (Alternative Materials)

1۔ اگر موہر نمک موجود نہ ہو تو قلمی ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) آبیدہ فیرس سلفیٹ کو لوہے کا محلول بنانے کے لیے استعمال کیجیے۔
(اگر امتحانی محلول معیاری صراحی میں دیا گیا ہو تو اس کو صراحی کے نشان تک ہلکایا H_2SO_4 سے پُر کرو اور اس بنے ہوئے محلول کے 20 ملی لیٹر معائرہ کے لیے استعمال کیجیے)

7.1.11 خود مشقی سوالات : نمونہ امتحانی سوالات

1۔ لوہے کے محلول کے بنانے کے لیے سلفیورک ترشہ کا محلول کیوں ملایا جاتا ہے ؟
2۔ محلول کو 80^0 C تپش تک گرم کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔ کیوں ؟
3۔ کیا معائرہ میں کوئی نمائندہ استعمال کرنے کی ضرورت ہے ؟
4۔ اس معائرہ میں کون سا نمائندہ استعمال کیا جاتا ہے ؟

جوابات :

1۔

2۔

3۔

4۔

B.NO.