



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



تجربہ 4.2 سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی تخمین

Determination of Sodium Hydroxide

4.2.1 مقصد (Aim)

آپ اس تجربے میں مائعور قلی $NaOH$ اور کمزور ترشہ (آکزالک ترشہ) کے معیاری محلول کا معانرہ نیکھیں گے۔

4.2.2 اغراض (Objectives)

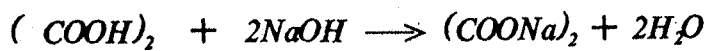
- آپ اس تجربے کو مکمل کر لینے کے بعد اس قابل ہو جائیں گے کہ:
- * کمزور ترشہ اور مائعور اساس کے معانرہ میں استعمال ہونے والے نمائندہ کا بیان کر سکیں۔
- * کمزور ترشہ اور مائعور اساس کے تعدیلی تعامل کی تناسب پیمائی (Stoichiometry) کر سکیں۔
- * $NaOH$ کے معانرہ کے دوران احتیاطی تدابیر استعمال کر سکیں۔

4.2.3 آلات اور کیمیائی اشیاء (Apparatus & Chemicals)

50 ملی لیٹر ظرف	آکزالک ترشہ کا معیاری محلول
ظرف استادہ	سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کا محلول
چینی کا کھیرا - Porcelain tile	Phenolphthalein نمائندہ محلول
20 ملی لیٹر نالچہ	
250 ملی لیٹر مخروطی صراحی	

4.2.4 اصول (Principle)

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



0.05M آکزالک ترشہ اور 0.1M سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے معارہ میں ختی نقطہ کے قریب P_H میں تبدیلی تقریباً 8 تا 10 ہے۔ (دیکھو جدول 1.2)۔ آپ کو معلوم ہے کہ اس تعامل میں Phenolphthalein ایک کارآمد ترشی۔ اساس نمائندہ ہے۔ آپ اس کو ایک عام اصول کے طور پر لے سکتے ہیں کہ کمزور ترشہ (آکزالک ترشہ) اور طاقتور اساس (سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ) کے معارہ میں Phenolphthalein ایک موزوں نمائندہ ہے۔ Phenolphthalein نمائندہ خود ہی ایک کمزور ترشہ ہے اور جب قوی محلول میں ڈالا جائے تو گلابی رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے لیکن یہ ترشی محلول میں کوئی رنگ نہیں دیتا۔ رنگ میں یہ تبدیلی نمائندہ کے ترشی و قوی محلول میں ساختی فرق کی وجہ سے ہوتی ہے۔

اس لیے جب آپ مخروطی صراحی کے آکزالک ترشہ کو ظرف سے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول سے نمائندہ محلول کی موجودگی میں معارہ کریں تو مخروطی صراحی کا محلول بے رنگ ہو جائے گا۔ (Phenolphthalein ترشی محلول میں بے رنگ ہوتا ہے)۔ آکزالک ترشہ کی مکمل تبدیل کے بعد سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے مزید دو یا تین قطرے ملانے پر مخروطی صراحی کے محلول کا رنگ پھیکا گلابی ہو جائے گا۔ (قوی محلول میں Phenolphthalein نمائندہ گلابی رنگ کا محلول بناتا ہے)۔ اس طرح مستقل پھیکے گلابی رنگ کا ظاہر ہونا معارہ کے ختی نقطہ کو بتلاتا ہے۔

$$\frac{M_1 V_1}{n_1} = \frac{M_2 V_2}{n_2} = \text{تناسب پیمانی کی مساوات سے}$$

$$M_1 = \text{آکزالک ترشہ کے محلول کی مولاریٹی}$$

$$V_1 = \text{آکزالک ترشہ کے محلول کا حجم (20 ملی لیٹر)}$$

$$n_1 = \text{آکزالک ترشہ کی مولس کی تعداد (1)}$$

$$M_2 = \text{سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول کی مولاریٹی}$$

$$V_2 = \text{سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول کا حجم}$$

$$n_2 = \text{سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے مولس کی تعداد (2)}$$

$$\text{سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی مقدار} = 40 \times M = 40 \text{ گرام فی لیٹر (NaOH کا سالمی وزن = 40)}$$

4.2.5 طریقہ عمل (Procedure)

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

ایک صاف 20 ملی لیٹر کانالچ لیجیے اور اس کو پہلے کشید کئے ہوئے پانی اور پھر آکزالک ترشہ کے محلول سے کھنگالیے۔ کانالچ 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 کھنگالیں۔ دو یا تین قطرے فنا پھتھلین (Phenolphthalein) نمائندہ محلول کو ملائیے۔ ظرفک سے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول کو احتیاط سے قطرہ بہ قطرہ ملائے جائیے۔ (اکائی۔ 2 میں بیان کردہ معیارہ کے طریقہ عمل کا اعادہ کیجیے) مخروطی صراحی کے محلول میں پھیکا گلابی رنگ معیارہ کے ختمی نقطہ کے بتلاتا ہے۔ ختمی نقطہ سے پہلے ہی گلابی رنگ ظاہر ہوتا ہے لیکن یہ رنگ مستقل نہیں رہتا بلکہ عارضی ہوتا ہے اور فوراً غائب ہو جاتا ہے۔ اس لیے معیارہ کو اس وقت تک جاری رکھیے۔ جب تک کہ مستقل گلابی رنگ کا محلول حاصل نہ ہو جائے۔ ظرفک کی ابتدائی اور ختمی نقطہ کے بعد کی درجہ خوانی کیجیے۔ معیارہ کے عمل کو نئے 20 ملی لیٹر آکزالک ترشہ کے محلول سے دہرائیے جب تک کہ مستقل نتائج برآمد نہ ہو جائیں۔ 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 لیٹر	ظرفک کی درجہ خوانی		NaOH کے محلول کا حجم (V_2) ملی لیٹر میں
		ابتدائی	انتہائی	
-1	20 ملی لیٹر			
-2	20 ملی لیٹر			
-3	20 ملی لیٹر			
-4	20 ملی لیٹر			

4.2.7 حسابات (Calculations)

NaOH کا محلول

$$V_2 = \text{حجم}$$

$$M_2 = \text{مولاریٹی}$$

متناسب پیمائی کی مساوات کے لحاظ سے

$$2 = n_2 = \text{مولس کی تعداد}$$

آکڑاک تریشہ کا معیاری محلول

$$V_1 = 20 \text{ ملی لیٹر}$$

$$M_1 = \text{مولاریٹی}$$

متناسب پیمائی مساوات کے لحاظ سے

$$n_1 = 1$$

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

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

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

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

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

$$M_2 = \text{محلول کی مولاریٹی NaOH}$$

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

4.2.8 احتیاطی تدابیر (Precautions)

- 1- ٹرک کو استعمال کے بعد فوری پانی سے دھو ڈالیں ورنہ روک ڈاٹ (Stop-Cock) چپک جاتا ہے اور بعد میں ناقابل استعمال ہو جاتا ہے۔
- 2- آکزالک ترشہ بہت زہریلی شے ہے۔ اس لیے نالچ کے ذریعہ محلول لیتے وقت بہت احتیاط برتنی چاہیے۔
- 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 محوطی صراحی میں ٹھنڈائیجیے اس طرح سے کہ اس کی گردن الٹے منقارہ (beaker) سے ڈھکی رہے۔

4.2.9 استعمالات (Applications)

یہ معارفہ کئی قدرتی اشیاء کی ترشہیت یا قلویت کو محسوب کرنے میں مدد دیتا ہے۔ آکزالک ترشہ کی تخمینہ کی حاصل شدہ معلومات کو آپ کچھ دواؤں وغیرہ کے لیے بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

4.2.10 تبدلات یا متبادل اشیاء (Alternatives)

اگر NaOH دستیاب نہ ہو تو آپ KOH بھی استعمال کر سکتے ہیں۔
اگر Phenolphthalein نمائندہ دستیاب نہ ہو تو Thymolphthalein نمائندہ بھی استعمال کیا جاسکتا 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 $\frac{M_1 V_1}{2} = \frac{M_2 V_2}{1}$ کس طرح ترمیم ہوتا ہے؟

جوابات :

1-

2-

3-

تجربہ 7 فرس لوہے کی تخمین

(Determination of Ferrous Iron)

یہ تجربہ تین مرحلوں پر مشتمل ہے۔

- 1۔ سوڈیم آکزیلیٹ کے معیاری محلول کی تیاری اور پوٹاشیم پرینگنیٹ کے محلول کی تیاری۔
- 2۔ سوڈیم آکزیلیٹ کے معیاری محلول سے پوٹاشیم پرینگنیٹ کے محلول کی معیار سازی یا معیار بندی

(Standardisation)

- 3۔ پوٹاشیم پرینگنیٹ کے محلول اور فرس محلول کی معاربت 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 دیکھیں گے۔ یہ اکائی پڑھنے سے پہلے اکائی 6 کا اعادہ کیجیے اور اپنی معلومات تازہ کیجیے۔

7.1 فرس لوہے کے محلول کا پوٹاشیم پرینگنیٹ کے معیاری محلول سے معارہ

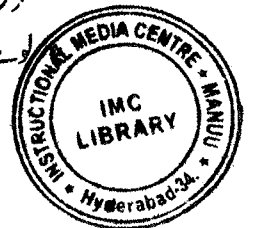
Titration of Ferrous Iron Solution with
Standard Potassium Permanganate Solution

7.1.1 مقصد (Aim)

اس اکائی میں آپ معیاری $KMnO_4$ محلول اور فرس لوہے کے محلول کی معاربت سے تخمین کے طریقہ عمل اور اس کی احتیاطی تدابیر سیکھیں گے۔

7.1.2 اغراض (Objectives)

- اس تجربے کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ :
- * اس معارہ میں زیر استعمال کیمیائی عمل کو سمجھ سکیں۔
- * فرس لوہے اور متعل پرینگنیٹ کے درمیان مقداری رشتہ معلوم کر سکیں۔
- لوہے کی تخمین اور آکزیلیٹ کی تخمین کے بنیادی فرق کی پہچان کر سکیں۔



7.1.3 آلات اور کیمیائی اشیاء (Apparatus & Chemicals)

50 ملی لیٹر ظرف

ظرف استادہ

چینی کا کھیرا

20 ملی لیٹر نالچہ

مخروطی صراحی

پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا معیاری محلول

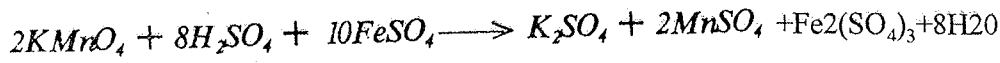
2M سلفیورک ترشہ کا محلول

فرس لوسہ کا استحقانی محلول

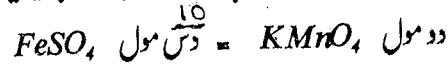
تجزیاتی متعل فیروس امونیم سلفیٹ کا محلول (موہر نمک) Mohrs Salt

7.1.4 اصول (Principle)

پوٹاشیم پرمینگنیٹ ترشی محلول میں فرس لوسہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور اس عمل میں فرس کو فرک لوسہ میں تفسید 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۔ ($KMnO_4$) فیروس لوسہ کو ترشی محلول میں بھیکے زرد لوسہ کے محلول میں تفسید کرتا ہے اور خود تحویل ہو کر بے رنگ مینگنیز سلفیٹ محلول بناتا ہے آپ اس تعامل کو مندرجہ ذیل متوازن کیمیائی مساوات سے ظاہر کر سکتے ہیں۔



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



فیروس لوسہ (موہر نمک) کے ہلکا یا ترشی محلول کا رنگ پھیکا ہوا ہوتا ہے۔ جب اس محلول کا معارہ ترشی حالت میں $KMnO_4$ محلول سے کیا جاتا ہے تو آپ مشاہدہ کریں گے کہ $KMnO_4$ محلول کا گلابی رنگ جیسے ہی لوسہ کے محلول سے ملتا ہے تو اس کا رنگ فوری غائب ہو جاتا ہے کیوں کہ پرمینگنیٹ تحویل ہو کر بے رنگ مینگنیز سلفیٹ بناتا ہے۔ معارہ کے دوران گلابی رنگ کا غائب ہونا اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ ختمی نقطہ حاصل ہو جائے۔ ختمی نقطہ کے فوری بعد مخروطی صراحی میں پرمینگنیٹ کا مستقل گلابی رنگ حاصل ہوتا ہے کیوں کہ ختمی نقطہ کے بعد کوئی کیمیائی فعل واقع نہیں ہوتا۔ اس لیے مستقل گلابی رنگ کا ابتدا ظاہر ہونا معارہ کے ختمی نقطہ کی پہچان ہے۔ اس معارہ میں زیادہ مقدار میں 2M سلفیورک ترشہ (H_2SO_4) کو ملانا چاہیے تاکہ معارہ میں MnO_2 کا رسوب نہ حاصل ہو (دیکھیے اکائی-6)

7.1.5 طریقہ عمل (Procedure)

ایک صاف ظرف کو کشید کئے ہوئے پانی اور پھر KMnO_4 کے معیاری محلول سے کھنگالیے۔ آخر میں ظرف کو KMnO_4 کے محلول سے بھر لیجیے۔ اس بات کا خیال رکھے کہ ظرف کی ٹونٹی تک محلول بھرا ہوا ہو اور اس میں کوئی ہوا کے بلبل نہ ہوں۔ ظرف کی درجہ خوانی کو صفر پر کیجیے۔ بھری ہوئی ظرف کو ظرف استاد 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 ٹی بھر (one full test tube) کو ہلایئے اور صراحی کے محلول کا ظرف میں لیے گئے KMnO_4 کے محلول سے معارضہ کیجیے۔ اگر بھورے رنگ کا محلول حاصل ہو تو معارضہ کو مت انجام دیجیے۔ معارضہ کو روک دیجیے اور مخروطی صراحی کے محلول کو پھینک دیجیے اور نئے 20 ملی لیٹر لوہے کے محلول سے معارضہ کیجیے۔ اس مرتبہ 30 ملی لیٹر 2M H_2SO_4 محلول ملائیے۔ (ڈیڑھ امتحانی ٹی بھر محلول) اور معارضہ شروع کیجیے۔ معاشرہ شروع کرنے سے پہلے آسانی کے لیے ظرف میں KMnO_4 ڈال کر اس کی درجہ خوانی صفر پر کیجیے۔ اب آپ کوئی رسوب یا گدے پن کا مخروطی صراحی میں مشاہدہ نہیں کریں گے۔ معارضہ کو اس وقت تک جاری رکھیے۔ جب تک محلول کا پیکا مستقل گلابی رنگ نہ حاصل ہو جائے۔ پھیکے گلابی رنگ کا ابتدا ہی ظاہر ہونا ختمی نقطہ کو بتلاتا ہے۔ معارضہ کو نئے 20 ملی لیٹر محلول سے دہرایئے جب تک کہ مستقل نتائج حاصل نہ ہو جائیں۔ اپنے مشاہدات کو جدول 7.1.6 میں درج کیجیے۔

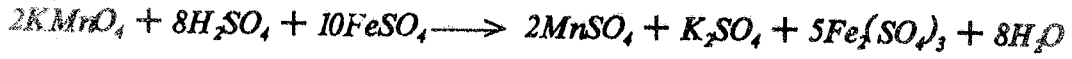
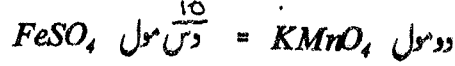
7.1.6 مشاہدات (Observations)

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

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

7.1.7 حسابات (Calculations)

معانرہ کے طریقہ عمل کی بنیادی تناسب پیمائشی مساوات حسب ذیل ہے۔



$KMnO_4$ کا معیاری محلول	Fe^{++} فیرس (لوہے) کا محلول
V_1	$20 = V_2$ ملی لیٹر
M_1	$9 = M_2$
$2 = n_1$ مول	$10 = n_2$ مول

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

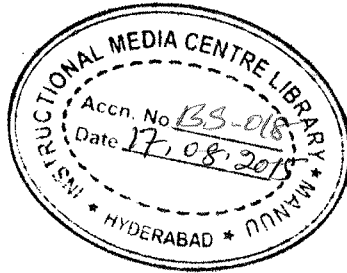
$$\frac{M_1 V_1}{n_1} = \frac{M_2 V_2}{n_2}$$

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

M_1 کی قیمت اوپر کی مساوات میں درج کر کے M_2 کی قیمت محسوب کیجیے۔

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

$$558 \times M_2 = \text{فرس لوہے کی مقدار} \quad (Fe \text{ کا جوہری وزن} = 55.8)$$



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 میلان 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۔ معیارہ 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 تجزیے کے لیے فائدہ مند ہے۔

7.1.10 متبادل اشیاء (Alternative Materials)

- 1۔ اگر موہر نمک موجود نہ ہو تو قلمی ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) آبدیہ 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 پر کرو اور اس سے ہونے محلول کے 20 ملی لیٹر معیارہ 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 بلایا جاتا ہے ؟
- 2۔ محلول کو $80^\circ C$ تپش تک گرم کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔ کیوں ؟
- 3۔ کیا معیارہ میں کوئی نمائندہ استعمال کرنے کی ضرورت ہے ؟
- 4۔ اس معیارہ میں کون سا نمائندہ استعمال کیا جاتا ہے ؟

جوابات :

- 1۔
- 2۔
- 3۔
- 4۔