BNCH101DET

پٹرولیم کیمیا (نظریہ)

(Petroleum Chemistry)

بی۔ ایس سی۔ (آنرس)

چار سالہ پروگرام

پہلا سمسٹر (کیمیا)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد۔32، تلنگانہ، بھارت

Copyright © 2025, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad
All right reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing form the publisher (registrar@manuu.edu.in)

ISBN : 978-81-994195-1-3
Course : Petroleum Chemistry
First Edition : October 2025
Copies : 2100
Price : 65/- (The price of the book is included in admission fee of distance mode students)

Course Coordinator

Dr. Qasim Ullah, Senior Assistant Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.

Editorial Board/Editors

1. Prof. Salman Ahmad Khan — Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.
2. Prof. Pathan Mohd. Arif Ali Khan — Department of Chemistry, Maulana Azad College of Arts, Science and Commerce. Aurangabad. MH. India.
3. Dr. Salahuddin Syed — Associate Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.
4. Dr. Qasim Ullah — Senior Assistant Professor (Chemistry), School of Sciences, MANUU. Hyderabad. TG. India.
5. Prof. Lutfullah (Retd) — Department of Chemistry, Aligarh Muslim University, Aligarh.UP. India.
6. Prof. Anees Ahmad (Retd) — Department of Industrial Chemistry Aligarh Muslim University, Aligarh. UP. India.

Production

Prof. Nikhath Jahan, Professor (Urdu), CDOE MANUU

Mr. P Habibulla, Assistant Registrar, Purchase & Stores Section, MANUU

Dr. Mohd Akmal Khan, Assistant Professor (C)/Guest Faculty, CDOE MANUU

Mohd Abdul Naseer, Section Officer, CDOE MANUU

Shaik Ismail, UDC, CDOE, MANUU

Syed Faheemuddin, LDC, Purchase & Stores Section, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:

Centre for Distance and Online Education

Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad-500032 (TG), India
Director: dir.dde@manuu.edu.in *Publication:* ddepublication@manuu.edu.in
Phone number: 040-23008314 Website: manuu.edu.in

CRC Prepared by the Dr. Mohammed Arifuddin, Assistant Professor (Contractual), Chemistry, CDOE, MANUU.

Printed at: Print Time & Business Enterprises, Hyderabad

فہرست

پیغام	وائس چانسلر، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی	4
پیغام	ڈائرکٹر، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم	5
کورس کا تعارف	کورس کو آرڈی نیٹر	6

اکائی نمبر	اکائی کا نام	مصنف	صفحہ نمبر
1۔	پیٹرولیم کی تاریخ، ترکیب اور متعلقہ نظریات	ڈاکٹر محمد عارف الدین' اسسٹنٹ پروفیسر (کیمیا)، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم' مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد Dr. Mohammed Arifuddin, Assistant Professor, (Contractual)/Guest Faculty, Chemistry, CDOE, MANUU	7
2۔	پیٹرول کے طبعی اور کیمیائی خواص		21
3۔	پیٹرول کے ارتکاز کا اظہار		38
4۔	پیٹرولیم کی ریفائننگ کے مختلف طریقے		56
	نمونہ امتحانی پرچہ		77
	لیب مینول	ڈاکٹر محمد عارف الدین	79
	لیب مینول نمونہ امتحانی پرچہ		99

پروف ریڈر(Proof reader) **:** ڈاکٹر قسیم اللہ' سینیر اسسٹنٹ پروفیسر (کیمیا)، اسکول برائے سائنسی علوم' مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

ٹائٹل پیج(Title Page)**:** ابراہیم اکرم صدیقی

پیغام

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی (MANUU) 1998 میں پارلیمنٹ کے ایک ایکٹ کے ذریعے قائم کی گئی۔ یہ ایک مرکزی جامعہ ہے جس نے این اے اے سی کی جانب سے گریڈ +A حاصل کیا ہے۔ اس جامعہ کے قیام کے مقاصد ہیں: (1) اردو زبان کا فروغ، (2) پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کو اردو میڈیم میں قابل رسائی اور دستیاب بنانا، (3) روایتی اور فاصلاتی طریقۂ تعلیم کے ذریعے تعلیم فراہم کرنا، اور (4) خواتین کی تعلیم پر خصوصی توجہ دینا۔ یہ وہ نکات ہیں جو اس مرکزی جامعہ کو دیگر تمام مرکزی جامعات سے ممتاز کرتے ہیں اور اسے ایک انفرادیت بخشتے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی 2020 میں بھی مادری زبانوں اور علاقائی زبانوں میں تعلیم حاصل کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

اردو کے ذریعے علم کے فروغ کا مقصد یہی ہے کہ اردو جاننے والے طبقے کے لیے عصری علوم اور مضامین تک رسائی آسان بنائی جائے۔ ایک طویل عرصے تک اردو میں درسی مواد کی کمی رہی ہے۔ اردو یونیورسٹی کے پاس اب اردو میں 350 سے زیادہ کتابوں کا ذخیرہ موجود ہے اور ہر سمسٹر کے ساتھ اس تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔

اردو یونیورسٹی این ای پی 2020 کے وژن کے مطابق مادری/گھریلو زبان میں تعلیمی مواد فراہم کرنے کے قومی مشن کا حصہ بننے کو اپنے لیے ایک اعزاز سمجھتی ہے۔ مزید یہ کہ اردو بولنے والا طبقہ اردو میں مطالعہ کے مواد کی عدم دستیابی کے سبب نئے اُبھرتے شعبوں اور جدید تر معلومات کے موجودہ میدانوں میں تازہ ترین معلومات واطلاعات کے حصول سے محروم نہیں رہے گا۔ مذکورہ بالا میدانوں میں مواد کی دستیابی کی بدولت حصولِ معلومات کا نیا شعور بیدار ہوا ہے جو یقیناً اردو داں طبقے کی دانشورانہ ترقی پر اثر انداز ہو گا۔

فاصلاتی اور آن لائن طلبہ کے لیے تعلیم و تدریس کے عمل کو سہل بنانے کے لیے یونیورسٹی کا سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) اردو اور متعلقہ مضامین میں خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری کو یقینی بناتا ہے۔

MANUU فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کے لیے SLM بلا معاوضہ فراہم کرتا ہے۔ یہ مواد اُردو کے ذریعے علم حاصل کرنے میں دلچسپی رکھنے والے ہر شخص کے لیے برائے نام قیمت پر دستیاب ہے۔ تعلیم تک رسائی کے دائرے کو مزید پھیلانے کے مقصد سے، اردو/ہندی/انگریزی/عربی میں eSLM یونیورسٹی کی ویب سائٹ پر مفت ڈاؤن لوڈ کے لیے دستیاب رکھا گیا ہے۔

مجھے بے حد خوشی ہے کہ متعلقہ فیکلٹی کی محنت اور مصنفین کے مکمل تعاون کی بدولت FYUG بی۔اے، بی۔ایس سی اور بی۔کام کی کتابوں کی اشاعت کا عمل بڑے پیمانے پر شروع ہو گیا ہے۔ فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کی سہولت کے لیے خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری اور اشاعت کا عمل یونیورسٹی کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔ مجھے یقین ہے کہ ہم اپنے خود تعلیمی مواد کے ذریعے اردو جاننے والے ایک بڑے طبقے کی ضروریات کو پورا کرنے کے قابل ہوں گے اور اس یونیورسٹی کے مقصدِ قیام کو پورا کریں گے اور اپنے ملک میں اپنی موجودگی کو جائز ٹھہرا سکیں گے۔

نیک تمناؤں کے ساتھ!

پروفیسر سید عین الحسن
شیخ الجامعہ، مانو

پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی تعلیم کو دنیا بھر میں ایک نہایت مؤثر اور مفید طریقۂ تعلیم کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے اور بڑی تعداد میں لوگ اس طریقۂ تعلیم سے فائدہ اٹھا رہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے بھی اردو زبان بولنے والے عوام کی تعلیمی ضروریات کو مدنظر رکھتے ہوئے اپنے قیام کے وقت سے ہی فاصلاتی تعلیم کا طریقہ متعارف کرایا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے 1998 میں ڈائریکٹوریٹ آف ڈسٹنس ایجوکیشن (نظامتِ فاصلاتی تعلیم) کے ساتھ کام کا آغاز کیا اور 2004 سے باقاعدہ پروگرام شروع ہوئے، اس کے بعد مختلف شعبہ جات قائم کیے گئے۔

یو جی سی نے ملک میں نظام تعلیم کو مؤثر طور پر منظم کرنے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ (ODL) موڈ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) میں چل رہے ہیں، یو جی سی-ڈی ای بی کے منظور شدہ ہیں۔ یو جی سی-ڈی ای بی نے فاصلاتی اور باقاعدہ تعلیم کے نصاب کو ہم آہنگ کرنے پر زور دیا ہے تاکہ فاصلاتی تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ کے معیار کو بہتر بنایا جاسکے۔ چونکہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک دُہرے طرز (ڈوئل موڈ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقۂ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنما خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائس بیسڈ کریڈٹ سسٹم (CBCS) متعارف کرایا گیا جس کا خود اکتسابی مواد (Self Learning Materials) یو جی سی کے قوانین اور کریڈٹ فریم کے مطابق نئے سرے سے تیار کیے جاچکا ہے۔

سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) کل انیس (19) پروگرام پیش کرتا ہے جن میں یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلومہ اور سرٹیفکیٹ پروگرام شامل ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ تکنیکی مہارتوں پر مبنی پروگرام بھی شروع کیے جارہے ہیں۔ سی ڈی او ای نے جولائی 2025 سے این ای پی-2020 کے مطابق چار سالہ یو جی پروگرام کا آغاز کیا ہے۔ بی اے، بی ایس سی اور بی کام کے آنرز پروگراموں کو این سی ایف کے مطابق ڈیزائن کیا گیا ہے جس سے طلبہ کو آنرز ڈگری حاصل کرنے میں مدد ملے گی۔ سال 2025-2026 سے ایم بی اے پروگرام اوڈی ایل موڈ میں متعارف کرایا گیا ہے۔

مانو نے طلبہ کی سہولت کے لیے نو ریجنل سنٹرز (بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر) اور چھ سب ریجنل سنٹرز (حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح، وارانسی اور امراوتی) کا ایک وسیع نیٹ ورک قائم کیا ہے۔ اس کے علاوہ وجے واڑا میں ایک ایکسٹینشن سنٹر بھی قائم کیا گیا ہے۔ ان ریجنل اور سب ریجنل سنٹروں کے تحت ایک سو پچاس سے زیادہ لرنر سپورٹ سنٹر (LSCs) اور بیس پروگرام سنٹر بیک وقت چلائے جارہے ہیں تاکہ طلبہ کو تعلیمی اور انتظامی سہولیات فراہم کی جاسکیں۔ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا بھرپور استعمال کرتا ہے اور اپنے تمام پروگراموں میں صرف آن لائن موڈ کے ذریعے ہی داخلے فراہم کرتا ہے۔

طلبہ کے لیے سیلف لرننگ میٹیریل (SLM) کی سوفٹ کاپی سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن کی ویب سائٹ پر دستیاب کرائی جاتی ہیں اور آڈیو و ویڈیو ریکارڈنگ کے لنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ طلبہ کو ای۔میل اور واٹس ایپ گروپ کی سہولت بھی فراہم کی جارہی ہے جن کے ذریعے انہیں پروگرام کے مختلف پہلوؤں جیسے کورس رجسٹریشن، اسائنمنٹ، کاؤنسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔ باقاعدہ کاؤنسلنگ کے علاوہ گزشتہ دو برسوں سے طلبہ کے تعلیمی معیار کو بہتر بنانے کے لیے زائد تدارکی (Remedial) آن لائن کاؤنسلنگ بھی فراہم کی جارہی ہے۔

امید کی جاتی ہے کہ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن تعلیمی اور معاشی طور پر پسماندہ آبادی کو عصری تعلیم کے دھارے میں شامل کرنے میں ایک اہم کردار ادا کرے گا۔ تعلیمی ضروریات کو مدنظر رکھتے ہوئے نئی تعلیمی پالیسی (NEP-2020) کے مطابق مختلف پروگرامز میں تبدیلیاں کی گئی ہیں اور توقع ہے کہ اس سے اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ کے نظام کو مزید مؤثر اور کارآمد بنانے میں مدد ملے گی۔

پروفیسر محمد رضا اللہ خان

ڈائرکٹر، سی ڈی او ای، مانو

کورس کا تعارف

اس کورس میں پٹرولیم کیمیا (نظریہ) کے موضوعات پر بحث کی گئی ہے جو مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کے بی۔ یس سی (پہلے سمسٹر) کے نصاب میں شامل ہیں۔ یہ کورس قومی تعلیمی پالیسی-2020 کے نصاب کے تحت 'بی۔ یس۔ سی کے لیے مرتب کیا گیا ہے۔

اس کتاب کا نصاب دو حصوں پر مشتمل ہے۔ پہلا حصہ تھیوری کا ہے, جو کہ چار (4) اکائیوں پر مشتمل ہے اور دوسرا حصہ لیب مینول کا ہے جس میں بھی چار (4) اکائیاں ہیں۔ تھیوری میں جملہ ایک بلاک ہے اور اس بلاک میں چار اکائیاں ہیں۔ جب کہ لیب مینول میں ب ایک بلاک ہے جو کہ چار (4) اکائیوں پر مشتمل ہے۔ ان اکائیوں کو مضمون کے ماہرین کے ذریعے کتابی شکل کی مطابقت میں اس طرح تیار کیا گیا ہے کہ طالب علم اس کو آسانی سے پڑھ کر سمجھ سکیں۔

پٹرولیم کیمیا (نظریہ) کا پہلا حصہ تھیوری کا ہے 'جو کہ ایک بلاک پر مشتمل ہے۔ اس بلاک کو چار (4) اکائیوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ اس طرح اس حصے میں جملہ چار (4) اکائیاں ہیں۔ اس بلاک میں چار اکائیوں کے نام اس طرح ہیں۔ پیٹرولیم کی تاریخ، ترکیب اور متعلقہ نظریات ، پٹرول کے طبعی اور کیمیائی خواص، پٹرول کے ارتکاز کا اظہار، اور پیٹرولیم کی ریفائننگ کے مختلف طریقے ہیں۔

ہر ایک اکائی کی شاخ اس طرح سے ہے۔ تمہید، مقاصد، عناوین، ذیلی عناوین، اکتسابی نتائج، کلیدی الفاظ اور نمونہ امتحانی سوالات۔ ہر ایک اکائی کے اختتام پر مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابوں کے نام دیے گئے ہیں جس سے طالب علم اس کورس سے مزید معلومات حاصل ہو سکیں۔ کتاب کے آخر میں گزشتہ سال کا نمونہ امتحانی پرچہ بھی منسلک کیا گیا ہے۔ لیب مینول کے کورس میں بھی ایک بلاک میں چار اکائیاں ہیں۔ کتاب کے آخر میں لیب مینول کا نمونہ امتحانی پرچہ بھی منسلک کیا گیا ہے۔ یونیورسٹی امید کرتی ہے کہ یہ نصابی کتاب تھیوری اور لیب مینول طالب علموں کو کیمیا کے اعلیٰ پہلوؤں کو سمجھنے میں مؤثر اور مددگار ثابت ہوگی۔

قسیم اللہ

کورس کو آرڈی نیٹر

اکائی-1: پیٹرولیم کی تاریخ، ترکیب اور متعلقہ نظریات

(Unit-1: History of Petroleum, Composition and Related Theories)

اکائی کے اجزا

1.0 تمہید

1.1 مقاصد

1.2 پیٹرولیم کی تاریخ

1.3 پیٹرولیم کی ابتداء اور تشکیل

1.4 پیٹرولیم کی تشکیل کے نامیاتی اور غیر نامیاتی نظریات

1.5 ہندوستان میں موجود مختلف پیٹرولیم Refineries اور ان کے مقام

1.6 پیٹرولیم کی ساخت اور خصوصیات

1.7 اکتسابی نتائج

1.8 کلیدی الفاظ

1.9 نمونہ امتحانی سوالات

1.0 تمہید

پیٹرولیم ایک لاطینی لفظ ہے جسکے لفظی معنی Oleum = Oil + Petra = Rock کے ہے۔ پیٹرولیم Vegetable Sources سے حاصل ہونے والے Oil جیسے کہ Olive Oil سے بلکل ہی مختلف ہوتا ہے۔

پیٹرولیم ایک بہت ہی اہم مرکب ہے جو کہ زندگی کی بقاء (Life Sustainability) کے لئے توانائی کا ذریعہ فراہم کرتا ہے۔ پیٹرولیم سوسائیٹی پر کئی ایک اہم بڑے اثرات رکھتے ہے۔ مثلاً معاشیات، سیاست اور انسان کی اہم بنیادی ضروریات پر اس کا اہم اثر ہوتا ہے۔ بناوٹی طور پر پیٹرولیم کی تعریف حسب ذیل ہے۔

"پیٹرولیم سے مراد ہائیڈروکاربنس کا ایسا آمیزہ جو Drill Pipe سے حاصل کیا جاتا ہے یہ تیل اور گیس کی شکل میں ہوتا ہے اور خصوصی طور پر اس کی کیمیائی تشکیل (Composition) ہائیڈروکاربن کی مختلف کاربن زنجیر پر مشتمل ہوتی ہے۔"

1.1 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کو پیٹرولیم کے بارے میں بنیادی معلومات فراہم کی جائیگی۔ اس کے علاوہ طلباء کو پیٹرولیم مرکبات کی تاریخ اس کی بناوٹ اور اس کے متعلق نظریات کے بارے میں بھی معلومات فراہم کی جائیگی۔ مزید طلباء کو ہندوستان میں موجود مختلف پیٹرولیم Refinieries کے بارے میں بھی بتلایا جائے گا۔ آخر میں طلباء کو پیٹرولیم کی ترکیب اور خصوصیات کے بارے میں بھی معلومات فراہم کی جائیگی۔

1.2 پیٹرولیم کی تاریخ

زمین پر لاکھوں سالوں سے نباتات اور حیوانات آباد ہیں اور ان کی زندگی زیادہ تر قدیم ندیوں، تالابوں اور سمندروں کے اطراف ہی وقوع پذیر تھی۔ جیسے ہی پودوں اور حیوانوں کی موت ہو جاتی ہے تو اُنکی باقیات ان ندیوں، تالابوں اور سمندروں کی تہہ (Bottom) میں آباد یا Settle ہو جاتے ہیں۔ یہ ندیاں اپنے ساتھ مٹی اور ریت جس میں کہ یہ نامیاتی مواد دفن یا دبے ہوتے ہیں لے کر گذرتی ہے اور جیسے جیسے ان نامیاتی مواد کی پرتیں (Layers) ایک کے اوپر ایک بڑھتی جاتی ہے نچلی پرتوں کو آکسیجن کی فراہمی بند ہو جاتی ہے اور اس طرح Decomposition یا گلنے کا عمل کی رفتار گھٹ جاتی ہے۔ اس طرح وقت کے ساتھ ساتھ ان پرتوں کی موٹائی کئی سو Feet میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

انسان زمانہ قدیم (Biblical Time) سے ہی پیٹرولیم کا استعمال کرتا ہے پھر بھی اس قدرتی وسائل کی ابتداء یا Origin ایک پر اسرار معمہ (Mystery) ہے۔ پیٹرولیم کے ابتداء سے متعلق خیال 18 ویں صدی یا 19 ویں صدی کی ابتداء میں دیکھا گیا ہے۔ جبکہ پیٹرولیم کی کیمیائی فطرت کے بارے میں معلومات حاصل نہیں تھی۔ 18 ویں صدی میں Abrham Gottlob Werner اور Neptunism کے حماتیوں نے Basaltic Sills کو ٹھوس تیل یا باقیات (Bitumemen) کے طور پر تسلیم کیا حالانکہ اس نظریہ (Idea) کے کوئی ٹھوس ثبوت نہیں ملے لیکن اس نظریہ جو کہ یہ بتلاتا ہے کہ پیٹرولیم اور مقناطیسیت کے درمیان تعلق ہے اس بات کی تصدیق بعد میں Alexander Von Humboldt نے کی جس نے اپنی Inorganic Biogenic Hypothesis کو پیش کیا اس نے اپنے نظریہ کو اپنے مشاہدہ کے بعد پیش کیا جس میں اُس نے Venezuela میں Bay of Cumaux (Cumana) میں پیٹرولیم Springs کو دیکھا۔

اُس نے یہ نظریہ 1804ء میں پیش کیا اور اُس نے کہا کہ پیٹرولیم جو کہ کشید یا (Distillation) کے عمل سے حاصل ہوتا ہے اور یہ عمل سمندر کی گہرائی میں موجود ابتدائی Rocks کے نیچے آتشفشائی عمل، (Volcanic Action) کی وجہ سے ہوتا ہے اس کے بعد اس نظریہ کی 1877ء میں Mandeleev اور 1907-1827ء میں Berthelot نے بھرپور وکالت کی اس کے بعد 1950ء میں روسی

Geologist Nikolai Alexandero Vitch Kladryavtse نے پیٹرولیم کے جدید Abiotic Hypothesis کو پیش کیا۔ (شکل-1.1)

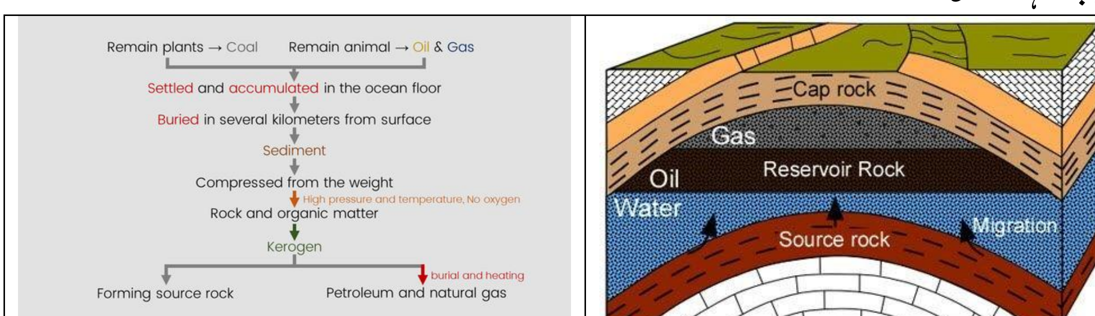
Pumpjack Pumping An Oil Well Near Lubbock, Texas, U.S.

An Oil Derrick In Okemah Oklahoma In 1922

شکل-1.1 :پٹرولیم کا حصول

1.3 پٹرولیم کی ابتداء اور تشکیل

پیٹرولیم ایک قدرتی طور پر پایا جانے والا Yellowish Black مائع کا آمیزہ ہے۔ جو کہ عموماً ہائیڈروکاربنس پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور ارضیاتی تشکلات (Geological Formations) کے دوران پایا جاتا ہے۔ پیٹرولیم ایک لاطینی لفظ ہے جس کے لفظی معنی (Petra = Rock + Olaem = Oil) ہے۔ پیٹرولیم کی اصطلاح کو قدرتی طور پر پائے جانے والے غیر عمل شدہ خام تیل (Unprocessed Crude Oil) اور Refined Crude Oil کے پیٹرولیم مصنوعات (Petroleum Products) کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ (شکل-1.2)



شکل-1.2 : پٹرولیم کی ابتداء اور تشکیل

پیٹرولیم کو ابتدائی طور پر Oil Drilling کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے۔Drilling کا عمل بہت ہی احتیاط کے ساتھ کئی ایک عوامل کے مشاہدے جیسے کہ Sedimentary Basin Analysis, Structural Geologyاور Petrol Resourceکی خصوصیات کی بنیاد پر مشتمل ہوتا ہے۔ غیر روایتی طور پر پٹرول Oil Sandsاور Oil Shaleکی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ پیٹرولیم یا Crude Oilایک Fossil Fuelیا معدنی ایندھن ہے جو کہ لاکھوں سال پہلے وقوع پذیر ہونے والے پودوں اور جانوروں کے باقیات سے پیدا (Originate)ہوا ہے۔ قدرتی طور پر پیٹرولیم کی تیاری حسب ذیل مراحل پر مشتمل ہوتی ہے۔

(1) تدفین (Burial)

(2) گلنا (Decomposition)

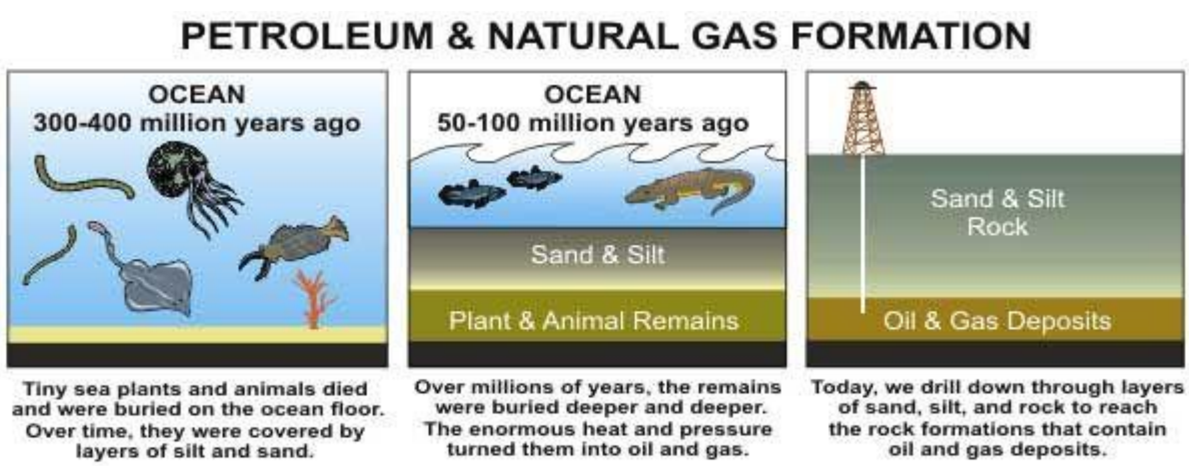
(3) کیروجن کی تشکیل (Kerogen Formation)

(4) کیٹاجینیسیس (Categenesis)

(5) تیل اور گیس کا ذخیرہ

(1) تدفین

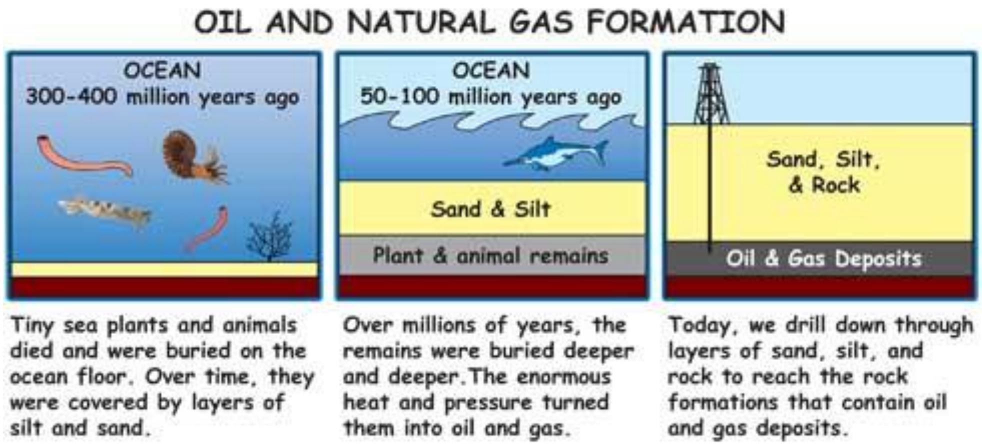
پیٹرولیم کی تشکیل کی ابتداءلاکھوں سال پہلے ارضیاتی حالات (Geological Condition) کی بنیاد پر ہوئی جب پودے Plankton, Algaeاور دوسرے جانور سمندر میں بہتے ہوئے سمندر کے اندر چلے گئے۔ بعد میں یہ جاندار اپنی زندگی کے مرحلہ کے آخر میں سمندر کی تہہ (Seafloor) میں ڈوب گیے یا Sank ہوگئے اور وقت گذرنے کے ساتھ ساتھ یہ سمندر کی تہہ میں دفن (Burial)ہوگئے اور سمندر کی تہہ میں Sedimentsکے اندر Crushedہو کر ملبہ یا Debris کی کئی تہہ میں تبدیل ہو گئے۔ (شکل-1.3)



شکل-1.3: تدفین

(2) گلنا

اس کے بعد یہ تدفین شدہ جاندار دھیرے دھیرے High Subterranean تپش کی وجہ سے ان میں موجود نامیاتی مادہ گلنا شروع ہو جاتاہیں۔(شکل-1.4)



شکل-1.4 : گلنا

(3) کیروجن کی تشکیل

کیروجن ایسے مرکبات کا آمیزہ ہے جو کہ فرسودگی(Depredation) سے Protect ہو کر محفوظ یا Preserve ہو جاتے ہیں یا ایسے مرکبات کا آمیزہ جو کہ تھوڑے وقت کے لئے Toxic Degradation کے لیے Exposed ہوتے ہیں کیروجن کہلاتے ھیں۔ کیروجن اس وقت بنتا ہے جب کہ مردہ نامیاتی مادہ یا (Dead Organic Matter) جو کہ سمندر کی تہہ میں تدفین ہوتا ہے Geological Time کے ساتھ ساتھ بڑھتی تپش اور دباؤ کا اُس پر اثر ہوتا ہے اور اس اثر کے ذریعہ کیروجن بنتا ہے۔

کیروجن کے بننے کا عمل حسب ذیل مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔

1۔ نامیاتی مرکبات کا جمع ہونا

قدیم تالابوں اور سمندروں کی تہہ میں مردہ بیکٹریا یا Algae، Zooplakton اور Phytoplankton جمع ہو جاتے ہیں۔

2۔نامیاتی مرکبات کا غیر نامیاتی مرکبات کے ساتھ ملنا

مردہ نامیاتی مرکبات ندیوں اور تالابوں کے پانی کے بہاؤ کے ذریعہ آنے والے Inorganic Materials جیسے کہ Clay وغیرہ کے ساتھ (Mix) ہو جاتے ہیں۔

3۔ نامیاتی مرکبات کا دفن ہونا

نامیاتی مرکبات سمندر کی تہہ میں دفن ہو کر Sedimentary Rock یا Organic Shale میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

4۔نامیاتی شیل گہرائی میں دفن ہے

نامیاتی مرکبات کے Shale زمین کے اندر 2.4 کیلو میٹر تک اندرونی جانب دفن ہوتے ہیں جہاں پر زمین کی گہرائی کی وجہ سے تپش بڑھتی ہے۔

5۔ نامیاتی شیل کا کیروجن میں تبدیل ہونا

تپش اور دباؤ کے اضافہ کی وجہ سے Organic Shale، کیروجن میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ کیروجن عام طور پر تین قسم کے ہوتے ہیں۔

1۔Type – I: اس طرح کے کیروجن عام طور پر Algae سے حاصل ہوتا ہے اور اس میں آکسیجن کی بہ نسبت ہائیڈروجن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔

2۔Type – II: اس قسم کے کیروجن میں Intermediate Composition ہوتا ہے اور اس میں Aliphatic Compounds زیادہ ہوتے ہیں۔

3۔Type – III: اس قسم کا کیروجن عام طور پر اعلیٰ نباتات سے حاصل ہوتا ہے اور اس میں ہائیڈروجن اور کاربن کا جوہری تناسب 1, سے کم ہوتا ہے۔

4۔ کیٹاجینیسیس

کیٹاجینیسیس، Oil کی تیاری کا ایک اہم مرحلہ ہے جس میں کہ Organic Kerogens، Cracking کے عمل کے ذریعہ ہائیڈروکاربنس میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

کیٹاجینیسیس کے دوران Pore Fluids اور Heating Sediments، کا عمل $122-302\ ^0F$ یا $50-150^0C$ تپش کے درمیان ہوتا ہے۔ اس تپش پر Kerogen اور Clays کے درمیان کے کیمیائی بند ٹوٹتے ہیں اور Liquid Hydrocarbon حاصل ہوتے ہیں۔

5۔ تیل اور گیس کا ذخیرہ

سمندروں کی تہوں میں Cap-Rocks جو کہ Dense-Dome Shaped Layers ہوتی ہے کے اندر Rocks Reservoir میں موجود بڑے بڑے Void Spaces میں Oil and Gas جمع ہوتی ہے۔ Oil and Gas کے ذخیرہ ہونے کا یہ عمل قدرتی ارضیاتی عمل ہے جو کہ لاکھوں سال میں وقوع پذیر ہوتا ہے اس ارضیاتی عمل کے حسب ذیل مراحل ہیں۔

(A) Organic Remains: Sedimentary Rocks میں موجود نامیاتی باقیات جو 120^0C (250^0F) کے اوپر تپش پر Cooked ہوکر Oil اور Gas میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

(B) Migration: اوپر کے طریقہ سے تیار ہوئے Oil and Gases 'Reservoir Rock تک Porosities کے Carrier Beads کے ذریعہ Migrate ہوتے ہیں۔

(C) Trapping: اس کے بعد یہ Oil and Gases' Reservoir Rock' میں روکاوٹوں کی وجہ سے Trap ہوجاتے ہیں۔

Structural Traps (D): ٹیکٹونیک واقعات(Tectonic Events)جو کہ زمین کی Tactonic Plates کی حرکت کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ یہ واقعات Folding یا Faulting ہے۔ جسکی وجہ سے Structural Traps بنتے ہیں جو کہ Oil & Gas کو Trap کرتے ہیں۔ Aniclines، Fault Trap اور Salt Domes، Structural Traps کی کچھ مثالیں ہیں۔

Reservoir Rocks (E): Reservoir Rocks جو کہ کئی ایک بڑے بڑے جگہ (Void) سے بنے ہوتے ہیں اور ان میں Oil & Gas جمع ہو جاتی ہیں۔

1.4 پیٹرولیم کی تشکیل کے نامیاتی اور غیر نامیاتی نظریات

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پیٹرولیم سے مُراد ایسا ہائیڈروکاربن کا آمیزہ ہے جو کہ Drill Pipe کے عمل سے حاصل ہوتا ہے یہ Oil اور Gas کی شکل میں پایا جاتا ہے اور مختلف Carbon Chains رکھنے والے ہائیڈروکاربن پر مشتمل ہوتا ہے۔ پیٹرولیم کی ابتداء(Origin) کے متعلق دو مختلف اور مخالف نظریاتی مفروضات(Theoretical Hypothesis) بیان کی گئی ہے اور ان نظریات کے مد نظر پیٹرولیم کی Origin ابھی بھی سائینسدانوں کے لئے موضوع بحث ہے۔

پیٹرولیم Origin کی دو اہم مفروضات Theories حسب ذیل ہے۔

1- Abiogenesis – Inorganic Origin

2- Biogenesis – Organic Origin

پیٹرولیم کی تشکیل کے غیر نامیاتی ابتداء یا Abiogenesis ایک بہت ہی قدیم مفروضہ ہے جس کے مطابق پیٹرولیم کا حصول Mantle کی نیچے زمین کی سب سے آخری پرت سے اُس وقت سے ہوا ہے جبکہ کرہ ارض پر زندگی کی وجہہ بھی نہ تھی۔ دوسرے مفروضہ Biotic Earth or Organic Origin کے مطابق پیٹرولیم زمانے قدیم سے بچے ہوئے Biological Matter سے حاصل ہوتا ہے۔

1۔ Abiogenesis of Petroleum

16ویں صدی کے ابتداء میں ایک نظریہ Oil کی ابتداء کے لئے پیش کیا گیا جس کے مطابق Oil کا Origin یا حصول بہت ہی بڑے Carbon Deposits سے ہوتا ہے جو کہ اس کرّہ ارض پر زندگی کی ابتداء سے پہلے سے ہی موجود ہے۔ یہ مفروضہ بعد میں Abiotic Oil Formation (AOF) Theory کے نام سے جانے جانے لگا۔ اس مفروضہ کو زیادہ تر نظر انداز کیا گیا لیکن جدید دور میں کچھ سائنسدانوں نے اس کی تجدید(Revived) کی۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ زمین کا وجود تقریباً 4.5 Billion سال قبل ہوا اور اسی طرح یہ کہا جاتا ہے کہ Abiotic Theory بھی اُس وقت میں وقوع پذیر ہوئی۔ جس وقت زندگی کا کوئی وجود ہی نہ تھا۔ شکل(1.5)

اس مفروضہ کی بنیاد یہ ہے کہ کچھ ہائیڈروکاربن اور دوسرے متعلقہ مرکبات کائنات میں کثرت سے پائے جاتے ہیں یہ کہا جاتا ہے کہ میتھین کی موجودگی Uranus, Saturn, Jupiter اور دوسرے Planets کے Atmosphere اور چاند اور نظامِ شمسی (Solar

System) کے دوسرے Meteorites میں پائی گئی ہے۔ اس مفروضہ کو روسی سائینسداں Dimitri Medeleev اور دوسروں نے کافی سہارا دیا۔ انھوں نے اپنے مفروضہ میں بتایا کہ Abiogenic Methane جو کہ Cosmic Origin رکھتی ہے Mantle سے خارج (Release) ہو کر زمین کی سطح پر زمینی Plate کی کمزوری کے ذریعہ Migrate ہوتی ہے . 20 ویں صدی میں Russiana اور Ukrianian کے سائینسدانوں نے اس مفروضہ کو Support کرتے ہوئے بتایا کہ میتھین جو کہ Universe میں تیار ہوتی ہے Polymerize ہو کر Higher Molecular Weight 'ہائیڈروکاربنس بناتی ہے جو کہ پیٹرولیم کی شکل میں Deposits ہوتے ہیں اس بات کی توثیق اس طرح ہوتی ہے کہ پیٹرولیم Basin میں Methane Gas کثرت سے پائی جاتی ہے۔ اس نظریہ کے اُصول کی حسب ذیل طریقہ سے حمایت کی جاسکتی ہے۔

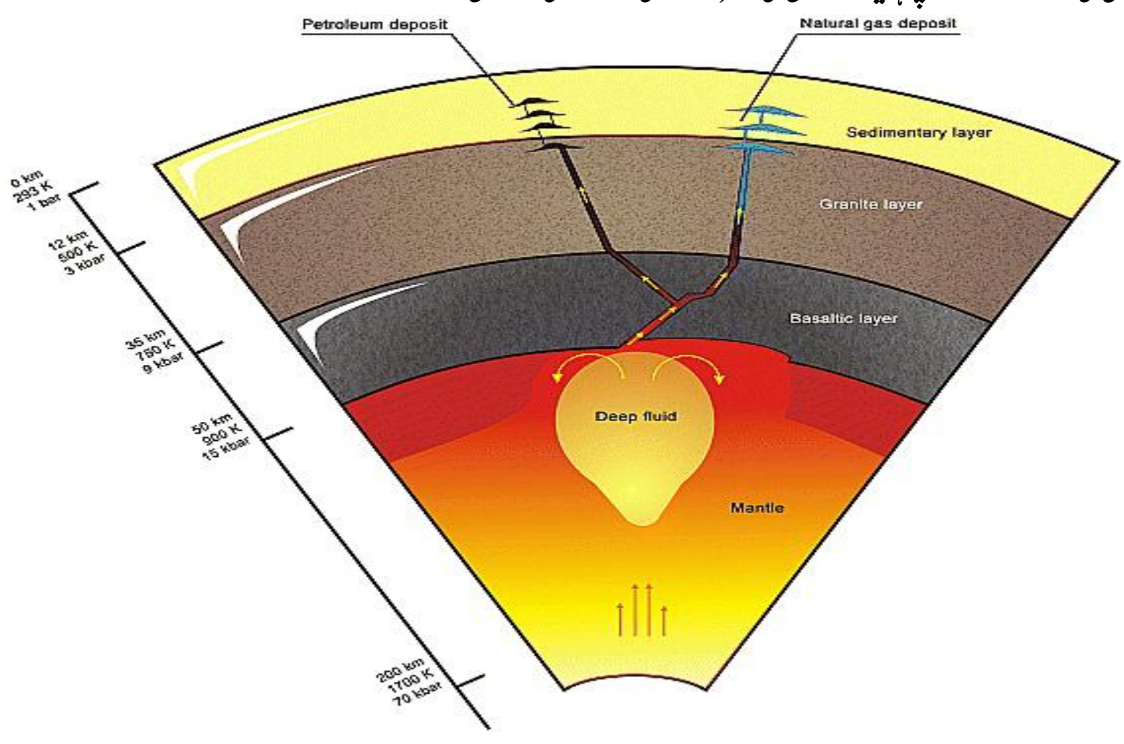
1۔ نظام شمسی کے دوسرے سیاروں اور Meteors، چاند اور Comets پر میتھین کی موجودگی ہے۔

2۔ Biogenic Theory کچھ ہائیڈروکاربن کی خصوصیات کو بیان کرنے سے قاصر ہے جبکہ Abiogenic Theory کے ذریعہ ان کو بتلایا جاسکتا ہے۔

3۔ ہائیڈروکابن کے ساتھ ہیلیم اور دوسری نوبل گیسس کی موجودگی سے۔

4۔ Deep ہائیڈروکاربنس Seeps کی موجودگی سے۔

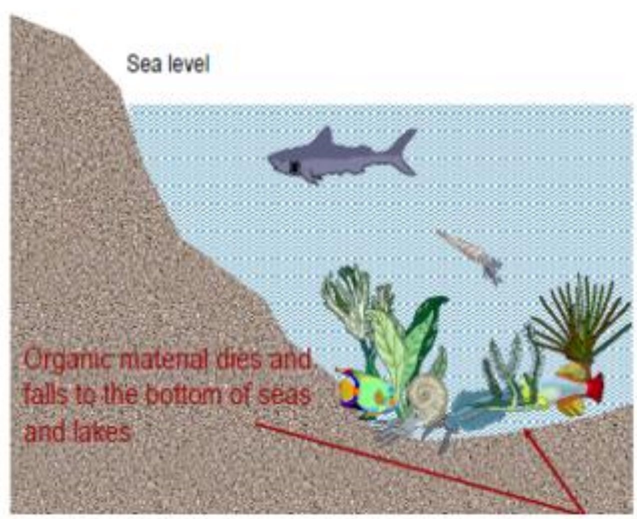
5۔ زمین کی مختلف Levels پر ہائیڈروکاربن کی وافر مقدار کی وموجودگی۔ (شکل-1.5)



شکل- 1.5: Abiogenesis of Petroleum

Biogenesis – Organic Origin -2

پیٹرولیم کی بایو جینیاتی ابتداء (Biogenetic Origin of Petroleum) یاہائیڈروکاربنس کے مطابق پیٹرولیم کا وجود مردہ حیاتیات (Dead Organisms)جیسے کہ Planktons، Zooplantonوغیرہ کی زیادہ عرصہ تک زوال پذیری(Decaying)سے ہوتا ہے۔جو کہ زیادہ تپش کی وجہ سے ہوتی ہے۔یہ مفروضہ فی الحال ساری دنیامیں قابل قبول ہے اور اسے کئی ایک قابل عمل اور قابل اعتماد حماتیں موجود ہیں۔اس مفروضہ کے مطابق کافی عرصہ قبل، جانور جیسے کہ(Tersisterial & Marine Living Things)مرکر سمندر کی تہہ میں مدفن(Buried) ہو گیئے ہیں۔یہ مدفن بعد میں کئی ایک Sedimentary Basin میں Slitsکے ذریعے ڈھنک گیے اور پھر یہ مدفن بہت ہی آہستہ آہستہ اور بڑے ہی وافر طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں کے عمل سے گذرتے ہوے جن میں Diagenesisاور Kerogen Formation بھی شامل ہے آخر میں پیٹرولیم کی شکل میں حاصل ہوئے ہے۔(شکل-1.6)



شکل-1.6 : Organic Origin-Biogenesis

پیٹرولیم کی نامیاتی ابتداء (Organic Origin) کی تین اہم حمایتی ثبوت حسب ذیل ہے۔

1۔زمین کیSediments میں وافر مقدار میں نامیاتی مادہ کی موجودگی جس میں کہ کافی حدتک ہائیڈروکاربن اور کاربن موجودہوتی ہے۔

2۔ پیٹرولیم کی تمام اقسام میں (Porphyrin Pigments)کی نائٹروجن کی موجودگی اس بات کی دلیل ہیکہ پیٹرولیم ' نامیاتی ابتداء یا Organic Originرکھتاہے کیونکہ یہ تمام مرکبات بنیادی طور پر نامیاتی مرکبات ہیں۔یہ مرکبات پودوں اور جانوروں میں پائے جاتے ہیں مثال کے طور پر:

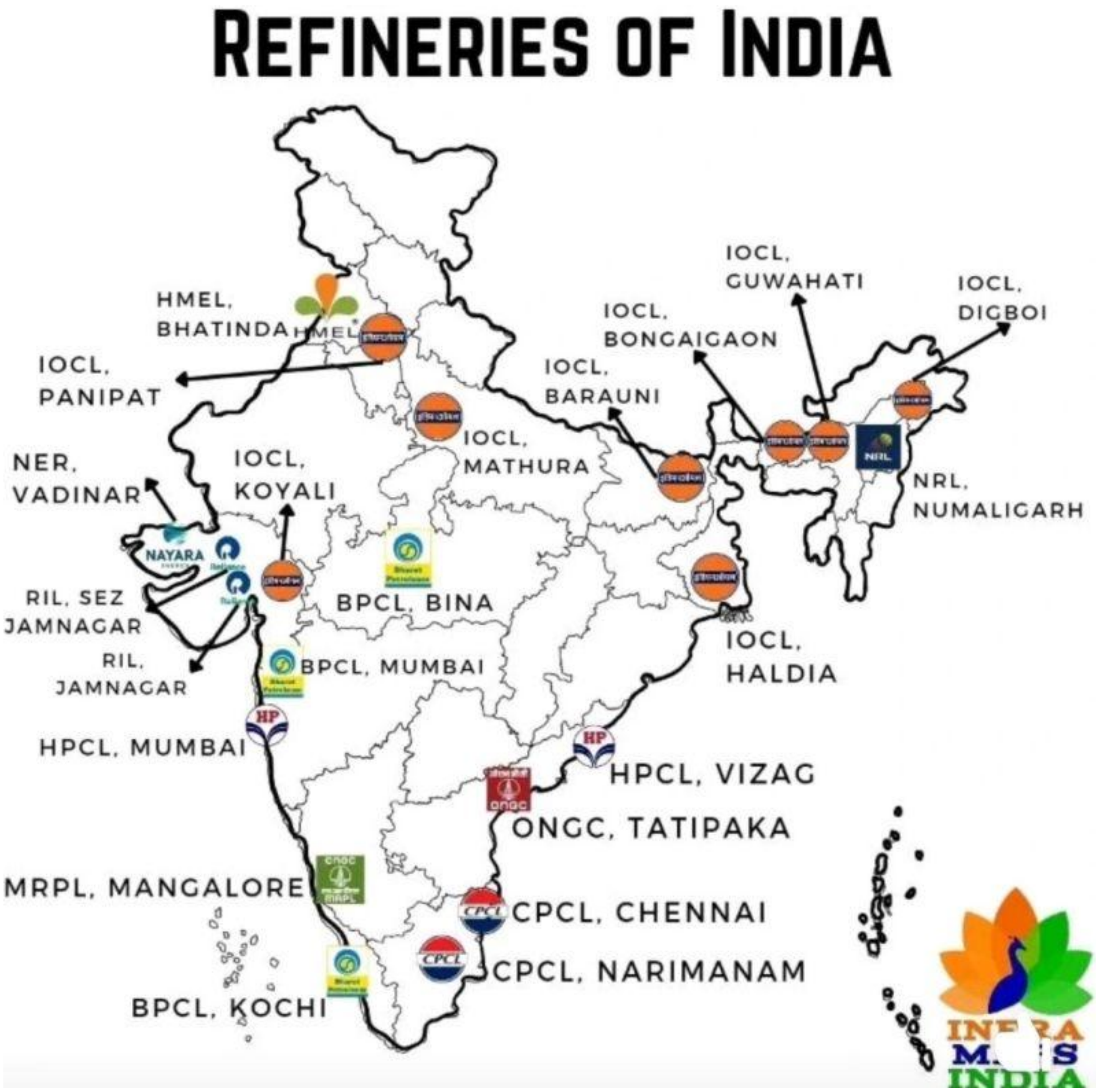
Porphyrin جو کہ خون کے سرخ رنگ اور پودوں کے کلوروفیل (Chlorophyll) جو کہ ہرے رنگ کے مادہ کا By-Product ہے۔ جبکہ نائٹروجن جو کہ Amino Acids کا اہم جز ہے جو کہ تمام جاندار اجسام کی پروٹین کی Hydrolysis سے حاصل ہوتے ہیں۔

3۔ تمام پیٹرولیم پروڈکسٹ میں Cholestrol ($C_{27}H_{46}O$) کی موجودگی اس بات کی تصدیق ہے کہ یہ پیٹرولیم Vegetables or Animal Matter سے حاصل ہوتا ہے۔

1.5 ہندوستان میں موجود مختلف پیٹرولیم ریفائنریز اور ان کے مقام

ریفائنریز یا Refinery سے مراد ایسا بڑا Chemistry Setup ہے جس میں کہ خام تیل Crude Oil کو بہتر (Refine) کر کے مختلف Products جیسے کہ Gasoline‘ Diesel، Aviation Fuel اور Naptha (جس کو کہ عام طور پر Paint Thinner کہتے ہیں) میں علیحدہ کیا جاتا ہے۔ اس طرح سے Oil Refinery ایک Complex Facility (پیچیدہ سہولت) ہے جو کہ Crude Oil کو مختلف Useful Products میں Refine کرنے کے لئے بنائی جاتی ہے۔

ہندوستان میں کئی ایک Oil Refineries ہے۔ ہندوستان میں سب سے پہلے 1880ء میں Assam میں تیل کی دریافت کے ساتھ ہی پہلی Oil Refineries کا Dibgoi میں 1902 میں افتتاح عمل میں آیا ہے. شکل-1.7 میں ہندوستان میں موجود Oil Refineries کی فہرست دی گئی ہے۔



شکل-1.7: India’s Oil Refineries Map

ہندوستان میں Indian Oil Corporation ‘Oil Refineries کی سب سے زیادہ Capacity یا صلاحیت رکھتا ہے اور جس کی 23 میں سے 9 Refineries موجود ہے۔

Reliance Industries Limited کی Jamnagar Refinery دنیا کی سب سے بڑی Refinery ہے اور اس کی Nelson Complexity Index 21.1 Capacity ہے۔

1.6 پیٹرولیم کی ساخت اور خصوصیات

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پیٹرولیم یا خام تیل جو کہ ایک پیچیدہ قدرتی طور پر وقوع پذیر ہونے والا مائع کا آمیزہ ہے زیادہ تر ہائیڈروکاربنس پر مشتمل ہوتا ہے لیکن اس کے علاوہ اس میں آکسیجن، نائٹروجن اور سلفر کے بھی مرکبات پائے جاتے ہیں اس کو عام طور پر "Black Gold" کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ شکل(1.8)

پیٹرولیم کی Composition میں عام طور پر ہائیڈروکاربنس میں زیادہ تر Alkanes (Parraffins)، (Napthalenes) اور دوسرے ہائیڈروکاربنس Aromatic ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ آکسیجن، سلفر، نائٹروجن کے مرکبات کے ساتھ ساتھ Traces of Metals جیسے کہ آئرن، نِکل، کاپر اور Vanadium بھی پائے جاتے ہیں۔ پیٹرولیم گیس کی عام طور پر سالمی تشکیل (Molecular Composition) مختلف ہوتی ہے۔ لیکن عام طور پر یہ حسب ذیل ہوتی ہے اور یہ تشکیل اُنکی وزن کی بنیاد پر ہوتی ہے۔ (جدول-1.1)

جدول-1.1: Composition by Molecular Weight

Elements	Percent Range
Carbon	83 To 87 ٪
Hydrogen	10 To 14٪
Nitrogen	0.1 To 2٪
Oxygen	0.05 To 1.5٪
Sulfur	0.05 To 6.0٪
Metals	< 0.1٪

خام تیل Crude Oil میں موجود مختلف ہائیڈروکاربنس کا تناسب حسب ذیل ہوتا ہے اور یہ Oils کی بنیاد پر مختلف ہوتا ہے۔ (جدول-1.2)

جدول-1.2: Composition by Molecular Weight

ہائیڈروکاربنس	Average Range
Paraffin's	30 To 60 ٪
Naphthenes	49 To 60٪
Aromatics	15 To 30٪
Asphthaltics	6٪ Remainder

Property	Units	Gasoline	Diesel	Light Crude	Heavy Crude	Intermediate Fuel Oil	Bunker C
Viscosity	mPa.s at 15°C	0.5	2	5 to 50	50 to 50.000	1000 to 15,000	10,000 to 50,000
Density	g/mL at 15°C	0.72	0.84	0.78 to 0.88	0.88 to 1.00	0.94 to 0.99	0.96 to 1.04
Flash Point	°C	35	45	30 to 30	30 to 60	80 to 100	>100
Solubility in Water	ppm	200	40	10 to 50	5 to 30	10 to 30	1 to 5
Pour Point	°C	Not relevant	35 to 10	40 to 30	40 to 30	10 to 10	5 to 20
API Gravity		65	35	30 to 50	10 to 30	10 to 20	5 to 15
Interfacial Tension	mN/m at 15°C	27	27	10 to 30	15 to 30	25 to 30	25 to 35

شکل-1.8: Properties of The Petroluem

1.7 اکتسابی نتائج

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طلباء پیٹرولیم کے بارے میں بنیادی معلومات حاصل کی۔ اس کے علاوہ طلباء نے پیٹرولیم مرکبات کی تاریخ اس کی بناوٹ اور اس کے متعلق نظریات کے بارے میں بھی معلومات حاصل کی ۔ مزید طلباء نے ہندوستان میں موجود مختلف پیٹرولیم Refineries کے بارے میں بھی جانا۔ آخر میں طلباء نے پیٹرولیم کی ترکیب (Compositions) اور خصوصیات کے بارے میں بھی معلومات حاصل کی۔

1.8 کلیدی الفاظ

1. **پیٹرولیم:** پیٹرولیم ایک قدرتی طور پر پایا جانے والا Yellowish Black Liquid آمیز ہے۔ جو کہ عموماً ہائیڈروکاربنس مشتمل ہوتا ہے۔

2. **کیروجن:** کیروجن ایسے مرکبات کا آمیزہ ہے جو کہ Degradation سے Protect ہو کر Preserve ہو جاتے ہیں یا ایسے مرکبات کا آمیزہ ہے جو کہ تھوڑے وقت کے لئے Toxic Degradation کو Exposed ہو تا ہیں۔

3. **کیٹاجینیسیس :** Categenesis، Oil کی تیاری میں ایک مرحلہ ہے یعنی Categenesis ایسا عمل ہے جس میں کہ Organic Kerogens ،Cracking کے عمل کے ذریعہ ہائیڈروکاربنس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

4. **پیٹرولیم کی ترکیب:** پیٹرولیم کی ترکیب (Composition) میں عام طور پر ہائیڈروکاربنس میں زیادہ تر Alkanes (Parraffins)، Cycloalkanes (Napthalenes) اور دوسرے ہائیڈروکاربنس

Aromatic ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ میں آکسیجن، سلفر، نائٹروجن کے مرکبات کے ساتھ ساتھ
Traces of Metals جیسے کہ آئرن، نِکل، کاپر اور Vanadium بھی پائے جاتے ہیں

1.9 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ پیٹرولیم کے لفظی معنی کیا ہے؟

2۔ پیٹرولیم عموماً کن مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے؟۔

3۔ پیٹرولیم کی تشکلت کی ابتداء کتنے سال پہلے ارضیاتی حالات (Geological Condition) کی بنیاد پر ہوئی ہے؟

4۔ Categenesis سے کیا مراد ہے؟

5۔ نظام شمسی کے دوسرے سیاروں (Planets) اور Meteors، چاند اور Comets پر کونسی گیس موجود ہوتی ہے۔

6۔ ہندوستان میں سب سے پہلے تیل کی دریافت کہاں ہوئی؟

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ پٹرولیم کی ابتداء اور تشکیل پر مختصر نوٹ لکھیئے۔

2۔ Biogenetic Origin of Petroleum پر نوٹ لکھیے۔

3۔ پیٹرولیم کی نامیاتی اصل Organic Origin کی اہم حمایتی ثبوت کو بیان کیجیے۔

4۔ ہندوستان میں 'موجود Oil Refineries کے بارے میں بیان کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ کیروجن کی تشکیل یا Kerogen Formation پر تفصیلی نوٹ لکھیے۔

2۔ پیٹرولیم کی تشکیل کے نامیاتی اور غیر نامیاتی نظریات کو بیان کیجیے۔

3۔ ہندوستان میں موجود مختلف پیٹرولیم ریفائنریز کے بارے میں مختصراً بیان کیجیے۔

اکائی: 2 : پیٹرول کے طبعی اور کیمیائی خواص

(Unit-2: Physical and Chemical Properties of Petrol)

اکائی کے اجزا

2.1 تمہید

2.2 مقاصد

2.3 پٹرول کی طبعی و کیمیائی خصوصیات

2.4 Liquefied پیٹرولیم گیس یا (LPG)

2.5 Compressed Natural Gas (CNG)

2.6 Liquefied Natural Gas (LNG)

2.7 پٹرول کے معیار (Quality) کی نگرانی میں استعمال ہونے والے مختلیف کیمیائی جانچ

2.8 اکتسابی نتائج

2.9 کلیدی الفاظ

2.10 نمونہ امتحانی سوالات

2.1 تمہید

پیٹرولیم ایک قدرتی طور پر پائے جانے والا مائع (Liquid) ہے جو کہ Gasolineپٹرول' 'Diesel Fuel' Home 'Heating Oil' 'Lubricating Oil' Asphalt'Waxاور دوسرے کئی ایک اہم اشیاء (مصنوعات) کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔

پیٹرولیم کا لفظ لاطینی لفظ سے اخذ کیا گیا ہے "Petra" جس کے معنی Rockاور Oleum کے معنی Oilکے ہے۔

پیٹرولیم ہائیڈروکاربنس کا ایک Complex آمیزہ ہے جو Alkanes, Alkenesاور Aromatic Compoundsکے ساتھ ساتھ سلفر، نائٹروجن اور آکسیجن پر مشتمل ہوتا ہے ان کی Compositionکی بنیاد پر Crude Oils مختلف نوعیت رکھتے ہیں اور مختلف اقسام میں پائے جاتے ہیں۔

2.2 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کو پیٹرولیم یا پٹرول کے طبعی و کیمیائی خواص کے بارے میں معلومات فراہم کی جائیگی ۔ مزید اس اکائی میں Liquified پیٹرولیم گیس Gas (LPG) ، Compressed Natural Gas (CNG) اور Liquified Natural Gas (LNG) کے بارے میں بھی جانکاری دی جائیگی اس کے علاوہ طلباء کو پیٹرولیم کے مختلف خواص جیسے کہ Ignition Temperature' Flash Point کے ساتھ ساتھ پیٹرولیم کو جانچنے کے لئے استعمال ہونے والے مختلف کیمیائی ٹیسٹ کے بارے میں بھی بتلایا جائے گا۔

2.3 پٹرول کی طبعی و کیمیائی خصوصیات

جیسا کہ ہم جانتے ہے پیٹرولیم یا Crude Oil ایک قدرتی مائع ہے جو کہ Refining کے عمل سے گذر کر کئی ایک Products جیسے کہ Gasoline پٹرول، Jet Fuel, Diesel Fuel، Home Heating Oil وغیرہ دیتا ہے۔

پیٹرولیم کی کیمیائی خواص

پیٹرولیم یا ہائیڈروکاربنس قدرت میں مختلف اقسام (Forms) میں پائے جاتے ہیں جن میں چند ایک حسب ذیل ہیں۔

(1) **Liquid پٹرولیم** Liquid : پیٹرولیم کو Crude Oil کے نام سے بھی جانا جاتا ہے اور تجارتی طور پر (Commercially) بہت ہی اہمیت رکھتا ہے۔

(2) **Natural Gas :** Natural Gas یہ پیٹرولیم یا ہائیڈروکاربنس کا Lighter Fraction ہوتا ہے اور یہ Free حالت میں یا Dissolved حالت میں پایا جاتا ہے۔

(3) **Asphalt, Tar and Pitch :** یہ پیٹرولیم یا ہائیڈروکاربنس کے Solid یا Semi Solid Forms ہیں اور یہ Heavy Fraction میں پائے جاتے ہیں۔ (جدول - 2.1)

جدول-2.1 : Chemical Composition of Typical Petroleum

Elements	Natural Gas	Crude Oil	Asphalt
Carbon	65 – 80٪	82 – 87 ٪	80 – 85 ٪
Hydrogen	1 – 25 ٪	12 – 15 ٪	9 – 11 ٪
Sulphur	0.2٪	0.1 – 6 ٪	2 – 8 ٪
Nitrogen	1 – 15 ٪	0.1 – 2 ٪	0 – 2 ٪
Oxygen	0	0.1 – 5 ٪	0٪

(1) Classification Of Crude Oil

Crude Oil یا Liquid پیٹرولیم کو اُن میں موجود ہائیڈروکاربنس کے گروپس کی بنیاد پر درجہ بند کیا جاتا ہے زیادہ تر Crude Oils میں حسب ذیل تین اہم گروپس پائے جاتے ہیں۔

(A) Paraffinic Oil

اس طرح کہ Crude Oil یا liquid پیٹرولیم میں Paraffin's کی مقدار کثرت سے پائی جاتی ہے۔

(B) Paraffinic – Naphthenic Oil

اس قسم کے Crude Oil یا liquid پیٹرولیم میں Paraffin's اور Naphthenes کی مقدار برابر ہوتی ہے۔ اور یہ دونوں مل کر 50٪ سے زیادہ مقدار رکھتے ہیں۔

(C) Aromatic Intermediate Oil

اس قسم کے Crude Oil یا Liquid پیٹرولیم میں Paraffin's اور Naphthenes کی مقدار 50٪ سے کم ہوتی ہے اور اس میں Aromatics اور Asphaltenes کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔

(2) پیٹرولیم کی طبعی خصوصیات Physical Properties of Petroleum

پیٹرولیم یا ہائیڈروکاربنس کی عام طور پر پائی جانے والے اہم طبعی خصوصیات حسب ذیل ہیں جن کو تفصیل سے پڑھا جائے گا۔

(1) کثافت (Density) (2) مخصوص کشش ثقل (Specific Gravity)

(3) حجم (Volume) (4) Viscosity

(5) ریفریکٹیو انڈیکس (Refractive Index) (6) فلوروسینس (Fluoresence)

(7) Optical Activity (8) Colour

(9) بو (Odour) (10) نقطہ جوش (Boiling Point)

(11) نقطہ انجماد (Melting Point) (12) Freezing Point

(13) بخاری دباو (Vapour Pressure) (14) کشید (Distillation)

(15) Calorific Volume (16) Flash Point

(17) اگنیشن کا درجہ حرارت (Ignition Temperature)

(1) کثافت

پٹرول کی کثافت (Density) سے مراد پٹرول کا وزن (Mass) اس کے فی اکائی Volume سے ہے۔

کثافت پٹرول وغیرہ کو جانچنے کا ایک معیاری Parameter ہے۔ اور یہ پٹرول اور دوسری پیٹرولیم اشیاء کی دوسری خصوصیات کو محسوب کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

اس طرح کثافت پٹرول کی ایک اہم خصوصیات ہے۔ جو کہ اُس کے وزن اور حجم کا تناسب ہے۔ جو کہ اُس کے وزن اور حجم کا تناسب ہے۔(Ratio of its Mass to the Volume) پیٹرولیم Productsمیں کثافت کو اُن میں موجود Gasolineاور Keroseneکی مقدار کی تخمین کی جاتی ہے اس کے ذریعہ Gasoline کی قیمت کا تعین کیا جاتا ہے پٹرول کی کثافت تقریباً $800\ kg/m^3$ہوتی ہے۔ پیٹرولیم کی کثافت اُس کی قسم پر منحصر ہوتی ہے اور وہ پٹرول کی قسم کی بنیاد پر مختلف ہوتی ہے لیکن عموماً $800\ kg/m^3$ ہی ہوتی ہے جو کہ پانی کی کثافت کا 80٪ تا 90٪ ہوتی ہے مختلف پٹرول کی کثافت درجہ ذیل ہوتی ہے۔

خام تیل (Crude Oil): اس کی کثافت $800 - 900\ kg/m^{33}$ہوتی ہے۔

ہلکا پیٹرولیم (LightPetroleum): اس کی کثافت $800 - 880\ kg/m^3$ہوتی ہے۔

Super Light پیٹرولیم: اس کی کثافت $800\ kg/m^3$ سے کم ہوتی ہے۔

پٹرول (Petrol) : 1 so پٹرول کی کثافت $730 - 770\ kg/m^3$ہوتی ہے۔

ڈیزل(Diesel) : اس کی کثافت $820 - 860\ kg/m^3$ہوتی ہے

(2) مخصوص کشش ثقل

مخصوص کشش ثقل (Specific Gravity) ایک Dimensionless مقدار ہے Specific Gravity سے مراد مخصوص تپش پر کنٹرول کی کثافت اور پانی کی کثافت کے درمیان کا تناسب ہے اور اس کو $SG = P\ Substance/PH_2O$ سے ظاہر کیا جاتا ہے Specific Gravity کو عام طور پر 15^0C تپش پر ناپا جاتا ہے۔

عام طور پر پانی کی اعلیٰ کثافت 4^0C پر $1000\ kg/m^3$ ہوتی ہے اور اس کو Reference Point کے طور پر لیا جاتا ہے۔ پیٹرولیم کی Specific Gravity ان کی اقسام کی بنیاد پر مختلف ہوتی ہے۔ مثلاً

خام تیل: Crude Oil کی Specific Gravity 60^0F پر 0.79 اور 0.86 کے درمیان ہوتی ہے۔

Diesel Fuel Oils 20: اس کی Specific Gravity 60^0F پر 0.95 اور 0.82 کے درمیان ہوتی ہے۔

Gasoline: اس کی Specific Gravity 0.7 تا 0.8 کے درمیان ہوتی ہے۔

Pump Gas: Pump Gas کی Specific Gravity 0.720 تا 0.770 کے درمیان ہوتی ہے۔

Specific Gravity یا Relative Gravity کی پیائش کے لئے American پٹرولیم Institute (API) نے ایک پیانہ (Scale) کو Developed کیا ہے جو کہ تمام پیٹرولیم Liquids کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ API کے اس پیانہ کو اس طرح Design کیا گیا ہے کہ ان کی API Gravity Values 70^0 تا 10^0 میں آیا ہے اور اس کو درجہ Degrees میں ظاہر کیا جاتا ہے کسی بھی Oil کی Specific Gravity کو حسب ذیل API Specific Gravity Conversion Formula کے ذریعہ محسوب کیا جاتا ہے۔

$$SG(oil) = \frac{141.5}{(API + 131.5)}$$

(3) حجم

پیٹرولیم کے حجم کو Measuring Containers کے ذریعے ناپا جاتا ہے۔ حجم کے لئے پیٹرولیم میں استعمال ہونے والے مختلف اکائی Unit حسب ذیل ہیں۔(جدول - 2.2)

جدول - 2.2:

	Unit	Thousand	Million	Billion(10^9)
Cubic Meter	M^3	E3m3 (Some Times) Refered As 9^{11}dec)	E6m^3	
Barrel	Bbl	Mbbl	Mmbbl	
Standard Cubic Feet	Scf	Mscf	Mmscf	Bcf

⇒ $m^3$to bbl میں تبدیلی کرنے کا Conversion Factors حسب ذیل ہے۔

m^3 To Bbl (or Stb) Is 628981100

⇒ m^3 تا Scf میں Gas Conversion Factor حسب ذیل ہے۔ m^3 To Scf Is 35.314666721

Viscosity of the Petrol (4)

چپچپاہٹ یا لزوجیت:۔ Crude Oil کی Viscosity کسی بھی Oil کی اندرونی مزاحمت ہے جو اسے بہنے سے روکتی ہے۔

"The Viscosity in General Defined as The Internal Resistance of the Fluid to Flow."

Viscosity کی قدر 0.1 cP تا 100 cP (Heavy Oil) ہوتی ہے۔ Viscosity کو عام طور پر Symbol μ سے ظاہر کیا جاتا ہے اور یہ Crude Oil کی ایک بہت ہی اہم طبعی خصوصیات ہے۔ اس طرح High Viscosity رکھنے والے مائعات کا بہاؤ کم ہوتا ہے جبکہ Low Viscosity والے مائعات کا بہاؤ آسانی سے ہوتا ہے۔

یہاں یہ بات قابل ذکر ہے کہ تپش کے اضافہ کے ساتھ ساتھ Liquids کی Viscosity گھٹتی جاتی ہے جبکہ Gases کی Viscosity تپش کے اضافہ کے ساتھ ساتھ بڑھتی ہے۔

پیٹرولیم Products میں Lubricating Engine Oils کے لئے Viscosity کافی اہم ثابت ہوتی ہے۔

Liquids کی Viscosity کو عام طور پر Kinematic Viscosity کی صورت میں ناپا Measure کیا جاتا ہے۔ Kinematic Viscosity سے مراد ہے Absolute (Dynamic) Viscosit اور Absolute Density کے درمیان تناسب (Ratio) ہے۔ Absolute Density ($V = \frac{\mu}{p}$) ہے۔

Kinematic Viscosity کو Centistokes (Cst)، Saybolt Universal Second (SUS)، اور Saybolt Furol Second (SFS) کی اکائی میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

Pure Liquid ہائیڈروکاربنسکی Kinematic Viscosity کی قدروں (Values) کو عام طور پر دو تپیشوں 38^0C (1000^{0}C) اور 99^0C (210^{0}F) پر Cst کی اکائی میں ناپا جاتا ہے۔

Gasoline کی Viscosity 0.4 اور 0.5 Centipoises (cP) کے درمیان ہوتی ہے۔ Gasoline جو کہ Diesel سے کم Danser ہوتا ہے اس لئے Diesel با آسانی Vaporise اور (Combust) ہو جاتا ہے۔ Diesel اپنی اعلیٰ Viscosity کی وجہ سے Fuel Pump اور Diesel Engines کے Injector Components کو با آسانی Lubricate کر سکتا ہے۔

(5) ریفریکٹیو انڈیکس

Refractive Index کسی بھی Liquid اور Solid کی Physical Property طبعی خصوصیات ہے جو کہ اس Substance کی Light کی Velocity اور Vacuum میں Light کی Velocity کے درمیان Ratio کو Measure کرتی ہے۔ Refractive Index کو پیٹرولیم کے Fractions کے Composition کو Characterize کرنے کے لئے استعمال ہونے والے Parameter کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

Petrol کا Refractive Index ، Room Temperature پر 1.427 ہوتا ہے۔ پیٹرولیم Industry میں Refractive Index کو Measure کرنے کے لئے ASTM Methods کو استعمال کرتے ہیں ان میں اہم استعمال ہونے والے Methods، ASIIM D1218, D2140 اور D1747 ہیں۔

(6) فلوروسینس (Fluorescence)

"فلوروسینس ایک ایسا عمل ہے جسمیں کہ بعض کیمیکلس Visible Light کو خارج کرتے ھیں جبکہ وہ Ultraviolet Light کو جذب کرتے ہیں"۔

پیٹرولیم Product اور Crude Oil کو جب Ultraviolet(UV) شعاعوں میں Exposed کیا جاتا ہے Fluorescence کی شکل میں شعاعوں کا اخراج کرتے ہیں اس کو پیٹرولیم Fluorescence کہتے ہیں۔ پیٹرولیم میں Fluorescence کا عمل Oil میں موجود Aromatic Compounds کی موجودگی کی وجہ سے عمل پیرا ہوتا ہے اور اس پر حسب ذیل عوامل اثر انداز ہوتے ہیں۔

کیمیائی تناسب

کیمیائی تناسب یا Chemical Composition کے زیر اثر Fluorescenceاور Quartersکے ارتکاز میں تبدیل ہوتا ہے۔

طبعی خصوصیات: پیٹرولیم Oilکی Viscosityاور Optical Densityکا اس کی Fluorescence پر اثر ہوتا ہے۔

Fluorescence Techniques سے Crude Oil اور Refined Oilsکو Analyzeکرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے یہ Techniqueبہت ہی اہمیت کے حامل ہے کیونکہ:

Non-Contact: اس میں Remote Sensing کے لئے Fiber Optic Probesکا استعمال کیا جاتا ہے۔

Highly Sensitive: اس کے ذریعے Aromatic ہائیڈروکاربنس کی موجودگی کو Detectکیا جاسکتا ہے۔

Easy To Miniaturize:

Fluorescenceتجربہ کا Instrumentبہت ہی سادہ (Simple) ہوتا ہے۔ Fluorescenceکے تجربہ کو عام طور پر Drilling Operationsکے دوران Crude Oilکی موجودگی کا پتہ لگانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

(7) Optical Activity of Petroleum

پیٹرولیم کی مناظری عاملیت یا Optical Activityسے مراد وہ صلاحیت ہے جب پیٹرولیم کے کچھ Fractionsکو Polarized Lightسے گذارا جاتا ہے تو وہ Planeپر Rotateکرتی ہے اس صلاحیت کو پیٹرولیم میں Chiral سالیمات کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے جو کہ Organic Matterکے Decomposeہونے پر Oilکی شکل میں حاصل ہوتے ہیں۔ یہ صلاحیت خاص کر کے پیٹرولیم کے Fractionمیں دیکھی جاتی ہے اور یہ اس بات کو ظاہر کرتی ہے کہ اس میں Sterolsکی طرح کی Compoundsپائے جاتے ہیں جو کہ Chiralہوتے ہیں۔

پیٹرولیم میں پائی جانے والی Optical Activityکے بارے میں چند ایک اہم نکات

چرل سالمات (Chiral Molecules) **:۔** کوئی بھی Organic Compoundجس میں کہ ایک Carbonچار مختلف جوہروں یا گروپ سے منسلک ہوتا ہے اور مناظر عاملیت کو ظاہر کرتا ہے۔ چرل سالمہ (Chiral Molecule) کہلاتا ہے یہ ایک دوسرے کے Mirror Imageکی شکل میں پائے جاتے ہیں اور Enantiomersکہلاتے ہیں۔

چرلیات کی ابتداء (Origin of Chirality) :

ایسے قدیم Plants ‘Marine Organismsجو کہ Decomposeہو کر پیٹرولیم بناتے ہیں۔ Chiralسالیمات اس وجہ سے Chiralityکو ظاہر کرتے ہیں۔

Measurement

مناظر عاملیت کو Polarimeter کے ذریعہ محسوب کیا جاتا ہے جو کہ نمونہ میں Plane Polarize Light کو گذارنے پر گردش کو ظاہر کرتی ہے اور یہ اُس کی گردش کے زاویہ (Degree of Rotation) کو بتاتا ہے۔

Interpretation

مناظر عاملیت عام طور پر پیٹرولیم کے Higher Molecule Weight Fractions میں پائی جاتی ہے جن میں Asphathelenes اور Resins پائے جاتے ہیں۔ ان Fractions میں Chirality کثیر مقدار میں پائی جاتی ہے۔

کئی ایک سائنسداں نے پیٹرولیم میں پائی جانے والی مناظر عاملیت کے لئے کافی حد تک Sterols کو ذمہ دار ٹھہرایا ہے۔ Sterols 'Chiral سالمات ہوتے ہیں۔

Application of Studying Optical Activity of Petroleum

پیٹرولیم کی مناظر عاملیت کے مطالعہ کے حسب ذیل اطلاق ہیں۔

(A) Source Rock Identification

پیٹرولیم کی مناظر عاملیت کے مطالعہ کے ذریعہ پیٹرولیم میں موجود Organic Matter، کی Identification کی جاسکتی ہے اور اس کے ذریعہ اُس پیٹرولیم کے Geological Source (ارضیاتی وقوع) کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔

(B) پیٹرولیم کی Maturation Studies

پیٹرولیم کی مناظر عاملیت کے مطالعہ کے ذریعہ پیٹرولیم کے Maturation Process کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ پیٹرولیم Maturation Process سے مراد ایسا عمل ہے جس میں کہ قدرتی وسائل کے Organic Matter مختلف پیچیدہ کیمیائی تعاملات کے ذریعہ پیٹرولیم میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اس طرح مناظر عاملیت میں تبدیلی کے مشاہدہ سے پیٹرولیم کی Degree Of Maturation کو معلوم کیا جاتا ہے۔

(C) Environmental Studies

پیٹرولیم کی مناظر عاملیت کے مطالعہ کے ذریعہ Oil Pollution کو Identify کیا جاتا ہے۔

(8) Color

پیٹرولیم عام طور پر Black یا Black Brown Color کا ہوتا ہے لیکن بعض اوقات یہ Greenish, Reddish, Yellowish یا Transparent بھی ہوتا ہے۔ پیٹرولیم کے Color کا دارومدار اس میں موجود ہائیڈروکاربنس کے Composition پر ہوتا ہے۔

(9) Odour

پیٹرولیم کئی قسم کی بو(Odour) رکھتے ہیں اور یہ بو اُنکی قسم اور Refining Process پر منحصر ہوتی ہے۔ Gasoline کی بو Sweet & Pungent ہوتی ہے اور یہ بو اُس میں موجود بینزین مرکب کی وجہ سے ہوتی ہے جو کہ ایک بے رنگ جلنے والا مائع ہے اور یہ 1٪ Gasoline کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ Crude Oil کی بو اُن میں موجود Chemical Composition پر منحصر ہوتی ہے۔

Sweet Crude Oils: ان کی خوشبو Gasoline کی طرح میٹھی ہوتی ہے۔

Sour Crude Oils : ان Oils کی بو سڑے ہوئے انڈے کی طرح ہوتی ہے کیونکہ ان میں Sulfur کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔

(10) نقطہ جوش

پیٹرولیم Distillates کا نقطہ جوش تقریباً 651^0F تا 1000^0F ہوتا ہے۔ مختلف پیٹرولیم Products کے نقطہ جوش مختلف ہوتے ہیں جن کو درج ذیل میں دیا گیا ہے۔

پیٹرولیم Gas: اسکا نقطہ جوش سب سے کم $<6^0$C ہوتا ہے۔

Petrol: جو کہ Cars میں استعمال ہوتا ہے کا نقطہ جوش 40^0C تا 205^0C ہوتا ہے۔

Kerosene: اس کا نقطہ جوش 150^0C تا 300^0C ہوتا ہے۔

Diesel: اسکا نقطہ جوش 250^0C تا 350^0C ہوتا ہے۔

Lubricating Oil: اس کا نقطہ جوش 300^0C تا 593^0C ہوتا ہے۔

پیٹرولیم Ether: پیٹرولیم Ether جو کہ پیٹرولیم کا ایک Fraction ہے اور جو کہ عام طور پر Laboratories میں Solvent کے طور پر استعمال ہوتا ہے اس کا نقطہ جوش 35^0C تا 60^0C کے درمیان ہوتا ہے۔

Heavy Fuel Oil یا Marine Diesel

Crude Oil کے Distillation کے بعد جو بچا ہوا Toxic Residue حاصل ہوتا ہے اُس کو Heavy Fuel Oil یا Marine Diesel کہتے ہیں اور اس کا نقطہ جوش (اُبال) 350^0C تا 500^0C کے درمیان ہوتا ہے۔

(11) نقطہ انجماد

Product پیٹرولیم کے Melting Point اُس کے Composition پر منحصر ہوتے ہیں مثلاً

پیٹرولیم Jelly: اس کا Melting Point 70^0C - 110 کے درمیان ہے۔

Paraffin Wax: اس کو پیٹرولیم Wax بھی کہتے ہیں۔ یہ ایک Colorless Soft Solid جس کا Melting Point (99^0F) 37^0C ہوتا ہے۔ Paraffin Wax کو Lubrication, Candles اور Electrical Insulation میں استعمال کیا جاتا ہے۔

Petrol: Petrol کا Melting Point اس میں موجود ہائیڈروکاربنس کے Exact آمیزہ پر منحصر ہوتا ہے۔

پیٹرولیم Ether: اس کا Melting Point 73^0C سے کم ہوتا ہے۔

(12) Freezing Point

Petrol کا Freezing Point اُن کے Composition پر منحصر ہوتا ہے اور مختلف ہوتا ہے عام طور پر اس کا Freezing Point -40^0C تا -50^0C کے درمیان ہوتا ہے۔

(13) Vapour Pressure

پیٹرولیم کے Vapour Pressure کو Reid Vapour Pressure (RVP) کو استعمال کر کے پیمائش کیا جاتا ہے جس کو عام طور پر Psi، Kpa یا Bar میں Report کیا جاتا ہے۔

Nominal: پٹرول کا Normal RVP، 58.9 Kpa ہوتا ہے۔

Typical: پٹرول کا Typical RVP، 8 – 14 Psi ہوتا ہے۔

(14) Distillation

پیٹرولیم Distillation جس کو Fractionation بھی کہتے ہیں ایسا عمل ہے جس میں کہ Crude Oil کو ان کے مختلف Fractions میں علیحدہ کیا جاتا ہے اور یہ عمل ان کی Boiling Points پر منحصر ہوتا ہے۔ پیٹرولیم Distillation کا عمل حسب ذیل مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔

1۔Heating: Crude Oil کو بڑی بڑی Furnaces میں 600^0C پر گرم کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے زیادہ تر مرکبات Vaporize ہو جاتے ہیں۔

2۔Feeding: اوپر گرم کئے گئے آمیزہ کو Distillation Column جس کو کہ Still بھی کہتے ہیں اس میں ڈالا جاتا ہے۔

3۔Separating: اس مرحلہ میں آمیزہ، Boiling Point کی بنیاد پر مختلف Fractions میں Separate ہوتا ہے اس Top پر رہتا ہے جبکہ Lighter Fraction Bottom Heavier Fraction میں Separate ہوتا ہے۔

4۔Collecting: اس مرحلہ میں علیحدہ شدہ مختلف Fractions کو Column سے باہر نکال کر Distillation Tray میں Collect کیا جاتا ہے اس طرح Collect کئے گئے Fractions کا Order حسب ذیل ہوگا۔

پیٹرولیم Gasoline < Kerosene < Jet Fuel < Diesel Fuel < Residual Fuel Oil< Asphalt < Liquefied Gas (LPG) < Naphtha

یہاں یہ بات قابل ذکر ہے کہ پیٹرولیم Distillation ایک بہت ہی Challenging عمل ہے جس میں کہ آمیز ہمیں کثیر تعداد کے مرکبات ہوتے ہیں اور یہ عمل بڑے پیمانہ پر انجام دیا جاتا ہے۔

(15) Calorific Value of Petroleum

Calorific Value سے مراد کسی مرکب کو مکمل طور پر Combustion کے عمل سے گذارا جاتا ہے تو اُس صورت میں حاصل ہونے والی توانائی(Heat) کی مقدار ہے۔یعنی

"Calorific Value Refers the Amount of the Heat Produced by Unit Volume of A Substance by Complete Combustion"

Calorific Value کو Kilo Joule per Kilogram kj / kg کی اکائی میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

پیٹرولیم کی Calorific Value خصوصاً پٹرول کی 45,000 Kj / Kg ہوتی ہے۔پٹرول کی Calorific Value،ڈیزل سے زیادہ ہوتی ہے۔چند اہم Fuels کی Calorific Value کو حسب ذیل جدول-2.3 میں دیا گیا ہے۔

جدول- 2.3:

Flue	Calorific Value Of Fuel (Approximately) kj/kg
Cow Dung	8000
Wood	22000
Coal	33000
Biogas	40000
Diesel	45000
Kerosene	45000
Methane	50000
LPG	55000

LPG کی Calorific Value،ڈیزل،پٹرول اور Kerosene سے زیادہ ہوتی ہے۔

Flash Point (16)

Flash Point سے مراد وہ Lowest Temperature ہے جس پر کوئی بھی مائع یا Liquid، Vaporize ہو کر ہوا میں Ignitable آمیزہ بناتا ہے۔پیٹرولیم کے Flash Point ان کی اقسام کی بناء پر مختلف ہوتے ہیں۔مثلاً

Gasoline: اسکا Flash Point، 43^0C- ہوتا ہے اس کے معنی یہ ہے کہ Gasoline ایک Highly Inflammable اور Volatile مائع ہے جو کہ External Flame یا Spark کی موجودگی میں Vapours میں تبدیل ہو کر جل جاتا ہے

ڈیزل(Diesel): ڈیزل کا Flash Point، 52^0C تا 96^0C ہوتا ہے۔

پیٹرولیم Ether: اس کا Flash Point -18^0C ہوتا ہے۔

(17) Ignition Temperature پٹرولیم

کسی بھی مرکب کا وہ Lowest Temperature جس پر مرکب جل جائے (Catch The Fire) Ignition Temperature کہلاتا ہے۔پٹرول کا Ignition Temperature، 220^0C ہے۔

Autoignition Temperature: Autoignition Temperature وہ Lowest Temperature ہے جس پر مرکب بغیر Flame یا Spark کے خود بخود Ignite ہو جاتا ہے۔

پیٹرولیم کا Autoignition Temperature، 247^0C تا 280^0C کے درمیان ہوتا ہے۔

2.4 Liquified پیٹرولیم گیس (LPG Gas)

Liquid Purified Gas (LPG) جو کہ Liquified پیٹرولیم Gas ہے۔ یہ ہائیڈروکاربنس Gas کا آمیزہ ہے جس میں کہ Propane Gases، Propene ' Butene Butane کو اہم جو کہ آسانی سے Moderate Temperature پر Liquified ہو جاتی ہیں۔ یہ LPG آسانی سے Store کی جاسکتی ہے۔ اور بآسانی منتقل (Transport) بھی کی جاتی ہے۔LPG کو عام طور پر Heating Cooking اور Vehicle Fuel کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ Clean Burning، Properties رکھتی ہے۔

LPG کو سب سے پہلے 1860ء میں Portable Fuel Source کے طور پر استعمال کیا گیا۔ Commercial LPG میں Ethylene, Ethane اور Mercaptan (جو کہ Odorant ہے) بھی پایا جاتا ہے۔

LPG کی اہم خصوصیات

Composition: LPG خاص کر کے Propane اور Butane پر مشتمل ہوتی ہے اور اس کے علاوہ اس میں دوسری ہائیڈروکاربن جیسے Propylene اور Butylene بھی موجود ہوتے ہیں۔

State at Room Temperature

LPG ' Atmospheric Pressure پر Gas ہے لیکن اعلیٰ دباؤ یا Pressure پر یہ Liquid ہو جاتا ہے۔

Source: یہ Crude Oil کی Refining ور Natural Gas کی Processing کے دوران By Product کے طور پر حاصل ہوتی ہے۔

Benefits: LPG کے فوائد یہ ہے کہ Clean Burning، Readily Available، Portable اور High Quality Density رکھتی ہے۔

Applications: اس کا استعمال Domestic Cooking، Heating، Vehicle Fuel اور Industrial Application میں استعمال ہوتا ہے۔

2.5 Compressed Natural Gas (CNG)

Compressed Natural Gas (CNG) ایک Fuel Gas ہے جو کہ Methane (CH_4) پر مشتمل ہوتی ہے جو کہ Standard Atmospheric Pressure پر اُسکی Volume کا 1٪ سے کم جگہ گھیرتی ہے اس کو Hard Containers میں 200 – 250، Pressure Bar پر رکھا جاتا ہے۔ جو کہ Cylinders یا Spherical Shape کے ہوتے ہیں۔

CNG میں Methane کے علاوہ دوسرے ہائیڈروکاربنس جیسے Propane, Ethane اور Butane پایا جاتا ہے۔ CNG ایک بے رنگ بے بو گیس ہے لیکن مرکبات میں سلفر کی موجودگی سے گیس میں Smell آتی ہے جس سے کہ گیس کی Leakage کو Detect کیا جا سکتا ہے۔ CNG، ہوا سے ہلکی ہوتی ہے اس لئے یہ Leakage پر جلدی سے Disappears ہوتی ہے CNG کو Fuel کے طور پر پٹرول، ڈیزل یا LPG کہ جگہ پر گاڑیوں میں استعمال کی جاتی ہے اس کے علاوہ CNG کو Dual Fuel Vehicle, Dedicated Vehicles یا Bio-Fuel Vehicles میں استعمال کیا جاتا ہے۔

CNG کو سب سے پہلے Vehicle Fuel کے طور پر استعمال کرنے والے ممالک میں ہندوستان سب سے پہلے آتا ہے اور یہ عمل بڑے شہروں میں ہوا کی آلودگی کو ختم کرنے کے لئے کیا گیا ہے۔

CNG کے فوائد

CNG کے استعمال کے حسب ذیل فوائد ہیں۔

(1) Reduced Emission: چونکہ CNG کم کاربن مونو آکسائیڈ اور گرین ہاؤس گیسس کا اخراج کرتی ہے بہ نسبت Gasoline کے اس لئے یہ نقصاندہ گیسس کے اخراج کو کم کرتی ہے اور ماحول کو فائدہ پہنچاتی ہے۔

(2) Reduce Noise: CNG کی گاڑیوں میں ڈیزل کی گاڑیوں کے بہ نسبت 50٪ کم Noise ہوتی ہے۔

(3) Safe Fuel: CNG ایک Non Toxic گیس ہے اور اس میں Lead اور Benzene نہیں پایا جاتا ہے۔

(4) Low Operational Cost: CNG گاڑیوں کی Operational Cost دوسری گاڑیوں کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔

(5) Increased Oil Life: CNG، Crankcase Oil کو ناہی Dilute کرتی ہے اور نہ ہی Contaminate کرتی ہے جس کی وجہ سے Lubricating Oils کی زندگی بڑھتی ہے۔

2.6 Liquefied Natural Gas (LNG)

Liquefied Natural Gas (LNG) ایک قدرتی گیس ہے جو کہ مائع کی شکل میں ٹھنڈا کر کے محفوظ کی جاتی ہے اور پھر Transport کی جاتی ہے۔

LNG کو Natural Gas کو 260^0F - پر ٹھنڈا کرنے پر حاصل کیا جاتا ہے اس عمل سے Natural Gas کا حجم (Volume) 600 گناہ کم ہو جاتا ہے۔

How LNG is used

LNG کو حسب ذیل طرح سے استعمال کیا جاتا ہے۔

(1) **Transportation:** LNG کو tankers میں پوری دنیا میں مختلف Terminales پر Transport کیا جاتاہے۔ ان Terminals پر بھی LNG کو دوبارہ نارمل گیس میں تبدیل کیا جاتا ہے اور وہاں سے Pipe Line کے ذریعہ مختلف Companies، Power Plants اور Industral Consumers کو پہنچایا جاتا ہے۔

(2) **Storage:** LNG کو atmospheric Pressure پر Super Insulated Tank میں Store ذخیرہ کیا جاتا ہے۔

(3) **Fuel:** LNG کو fuel کے طور پر Cooking، Heating Home، Generating Electricity اور Commercial Vehicles میں Fuel کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

(4) **Composition of LNG:** LNG عام طور پر ٪ 95 – 88، Methane گیس پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اس میں قلیل مقدار میں Butane, Propane, Ethane اور Nitrogen، پائی جاتی ہے LNG کی حقیقی ترکیب اس کے Natural Gas سے حاصل کرنے کے Process اور Source پر منحصر ہوتی ہے۔

(5) **Benefits:** LNG کو دوسرے Fossil Fuels کے بہ نسبت Cleaner Gas تصور کیا جاتا ہے کیونکہ کم CO_2، Soot، Dust، اور Particulates خارج کرتی ہے۔ LNG بے رنگ، بے بو، Non Corrosive اور Non Toxic ہوتی ہے۔ LNG کی سب سے بڑی Challenges یہ ہیکہ جب اس کی بڑی بڑی Ships اور Pipeline کے ذریعہ Transportation کی جاتی ہے تو Un-Methane ‘Leaks Combusted ہوتی ہے جو کہ Global Warming کی ذمہ دار ہوتی ہے۔

2.7 پٹرول کے معیار (Quality) کی نگرانی میں استعمال ہونے والے مختلیف کیمیائی جانچ

پٹرول کی معیار (Quality) کو Monitor جانچ کرنے کے لئے حسب ذیل کیمیائی ٹیسٹ استعمال کئے جاتے ہیں۔

1۔ **ASTM Distillation:** یہ Finished پیٹرولیم Products کو ٹیسٹ کرنے کا ایک عام ٹیسٹ Common Test ہے۔ ASTM Distillation، American Society For Testing And Materials کا Group Of Standard ہے جس میں کہ Distillation کے عمل کے ذریعہ پٹرول کے معیار کو معلوم کیا جاتا ہے۔

2۔ **Flash Point:** Flash Point کے ذریعہ کسی بھی پیٹرولیم Product کی جلنے کی (Combust) کی صلاحیت کو معلوم کیا جاتا ہے۔

3۔ **Octane Number:** اس ٹیسٹ کے ذریعہ پیٹرولیم Product کی Antiknock Quality کو معلوم کیا جاتا ہے۔ Octane Number جس کو Octane Ring بھی کہتے ہیں اس میں Knocking کو Resist کرنے کی صلاحیت کو محسوب کیا جاتا ہے جب پیٹرولیم

Internal Combustion Engine جو کہ Ignition Premature ،Product میں وقوع پذیر ہوتا ہے کے عمل کو Knocking کہتے ہیں اور اس عمل کو Resist کرنے کی صلاحت کو Octane Number کہتے ہیں کیونکہ یہ صلاحیت Numbers میں حاصل ہوتی ہے بہ الفاظ دیگر Octane Number اُس Fuel کی Stability اور Burning Efficiency کی پیائش (Measure) ہے۔ جتنا Octane Number زیادہ ہو گا وہ Fuel اُتنا Stable اور Efficient ہو گا۔

پٹرول کو تین اہم Octane Grades کی شکل میں بیچا جاتا ہے۔

Regular: اس Fuel کا Octane Number 87 ہوتا ہے۔

Midgrade: اس طرح کے Middle Range، Octane Fuel کی Octane Number، 90 -89 ہو گا۔

Premium: یہ Fuel کی Octane Number 94-91 ہوتی ہے اور یہ سب سے زیادہ Stable اور Efficient، Fuel ہوتا ہے۔

4۔ Sulfur Content: Sulfur Content کو پٹرول میں موجود سلفر کی Weight Percent سے ظاہر کیا جاتا ہے Sulfur Content، Wt٪50 تا 0.1 ہوتی ہے۔

(5) Specific Gravity: پیٹرولیم Products کو Specific Gravity کے ٹیسٹ کے ذریعہ جانچا جاتا ہے۔

(6) Viscosity: Viscosity ٹیسٹ کے ذریعہ پیٹرولیم Product کی خاصیت کو ناپا جاتا ہے۔

(7) Vapour Pressure: پیٹرولیم Product کے Vapour Pressure کو محسوب کر کے اُس کی خاصیت (Purity) اور قسم کو بتلایا جاسکتاہے۔ غرض کہ پیٹرولیم Testing کو Fuel Gas Material /Crude Oil اور دوسری Gases کی Quality کو Check کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

2.8 اکتسابی نتائج

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طلباء نے پیٹرولیم یا پٹرول کے طبعی و کیمیائی خواص کے بارے میں کافی معلومات حاصل کی۔ مزید اس اکائی سے طلباءنے Liquefied پیٹرولیم Gas (LPG)، Compressed Natural Gas (CNG) اور Liquefied Natural Gas(LNG) کے بارے میں جانکاری پائی۔ اس کے علاوہ طلباء نے پیٹرولیم کے مختلف خواص جیسے کہ Ignition Temperature، Flash Point کے ساتھ ساتھ پیٹرولیم کو جانچنے کے لئے استعمال ہونے والے مختلف کیمیائی ٹیسٹ کے بارے میں بھی معلومات حاصل کی۔

2.9 کلیدی الفاظ

(1) **مائع پیٹرولیم:** Liquidپٹرولیمکو Crude Oil کے نام سے بھی جانا جاتا ہے اور تجارتی طور پر بہت ہی اہمیت رکھتا ہے۔

(2)**قدرتی گیس :** Natural Gasیہ پیٹرولیم یاہائیڈروکاربن کاہلکاجز(Lighter Fraction) ہوتا ہے اور یہ آزاد حالت میں یا گھلی حالت میں پایاجاتا ہے۔

(3) **Asphalt, Tar, Pitch:** یہ پیٹرولیم یاہائیڈروکاربن کےSolidیا Semi Solidنویت ہیں اور یہ بھاری جز (Heavy Fraction) میں پائے جاتے ہیں۔

(4) **Flash Point:** Flash Pointسے مرادوہ کم سے کم تپش یاحرارت ہے جس پر کوئی بھی مائع Vaporizeہوکر ہوامیں Ignitable آمیز بناتاہے۔پیٹرولیم کے Flash Pointان کی اقسام کی بناءپر مختلف ہوتے ہیں۔

(5) **LPG Gas:** Liquifiedپیٹرولیم' Gas ہائیڈروکاربنسGas کا آمیزہ ہے جس میں کہ Propane Gases، Propene' Butene کوButaneاہم جو کہ آسانی سےModerate Temperature پرLiquifiedہو جاتی ہیں۔یہLPG آسانی سےStore کی جاسکتی ہے۔اور بآسانی منتقل(Transport) بھی کی جاتی ہے۔LPG کوعام طور پرHeating Cooking اورVehicle Fuel کے طور پر استعمال کیاجاتاہے۔کیونکہ یہClean Burning، Properties رکھتی ہے۔

2.10 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ پیٹرولیم یاCrude Oil میں کونسےProducts پائے جاتے ہیں؟

2۔ Natural Gasسے کیامراد ہے ؟۔

3۔ پیٹرولیم کی کثافت سے کیامراد ہے؟۔

4۔ پیٹرولیم میں پائی جانے والی مناظر عاملیت کے لئے کونسا مرکب ذمدار ہیں؟۔

5۔ Gasolineکی بوکیسی ہوتی ہے ؟۔

6۔ پیٹرولیمDistillatesکانقطہ جوش کتنا ^{0}F ہوتا ہے؟

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ پیٹرولیم کی کیمیائی خواص بیان کیجیے۔

2۔ Classification Of Crude Oil پر نوٹ لکھیے۔

3۔ مخصوص کشش ثقل (Specific Gravity) کو بیان کیجیے۔

4۔ Optical Activity of Petroleum پر مختصر انوٹ لکھیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ پٹرول کی طبعی خصوصیات پر تفصیلی نوٹ لکھیے۔

2۔ پٹرول میں ہونے والے فلوروسینس Fluorescence کے عمل کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

3۔ پٹرول کے معیار (Quality) کو جانچنے کے لیے استعمال ہونے والے مختلیف کیمیائی جانچ پر مختصر انوٹ لکھیے۔

اکائی- 3 : پیٹرول کے ارتکاز کا اظہار

(Unit-3: Expression of Concentration Terms of Petrol)

اکائی کے اجزا

3.1 تمہید

3.2 مقاصد

3.3 تعارف

3.4 کمیت کا تناسب

3.5 سلمیت

3.6 نارمالیٹی

3.7 سالمی کسر

3.8 Parts Per Million (PPM)

3.9 نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے سالمی وزن کو محسوب کرنا

3.10 ترشہ اور اساس' تکسیدی اور تحویلی مرکب کے معتدل ووزن کو محسوب کرنا

3.11 اکتسابی نتائج

3.12 کلیدی الفاظ

3.13 نمونہ امتحانی سوالات

3.1 تمہید

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پٹرول قدرتی طور پر پایا جانے والا مائع ہے جو کہ مختلف مرکبات کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ ایندھن کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے چونکہ پٹرول مائع ہے اور یہ قدرتی طور پر مختلف طریقوں سے حاصل کیا جاتا ہے تو اس مائع کے ارتکاز کو معلوم کرنا بہت ضروری ہے اس لیے پٹرول کے ارتکاز کو عام طور پر کمیت کا تناسب (Mass Percent) سلمیت (Malority)' نارمالیٹی (Normality)' سالمی کسر (Mole Fraction)' اور Parts Per Millions میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ پٹرول کی خالصیت اور ان میں موجود نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے سالمی وزن اور ترشہ اور اساس' تکسیدی اور تحویلی

مرکب کے معتدل وزن کو محسوب کرکے ظاہر کیا جاتا ہے ۔ اس طرح پیٹرولیم کیمسٹری یا Industry میں Petrol کے ارتکاز کے اظہار کے مختلف طریقوں کو کافی اہمیت دی گئی ہے۔

3.2 مقاصد

اس اکائی میں طلباء کو پٹرول کے ارتکاز کو ظاہر کرنے کے مختلف طریقوں جیسے کہ کمیت کا تناسب (Mass Percent) سلمیت (Malority)' نارمالیٹی (Normality)' سالمی کسر (Mole Fraction)' اور Parts Per Millions کے بارے میں بتایا جائے گا ۔ اس کے علاوہ طلبا کو نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے سالمی وزن اور معتدل وزن یا Equivalent Weight کو محسوب (Calculate) کرنے کے بارے میں بھی معلومات فراہم کی جائے گی ۔ اسکے علاوہ ترشہ اور اساس' تکسیدی اور تحویلی مرکب کے بارے میں بھی جانکاری حاصل کرینگے۔

3.3 تعارف

پیٹرولیم ایک قدرتی طور پر پایا جانے والا Complex Liquid یا پیچیدہ مائع ہے جو کہ ہائیڈروکاربنس ' نامیاتی مرکبات اور دھات کا آمیزہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پیٹرولیم اور اس کے مختلف مصنوعات نے انسانی زندگی کے لیے کئی ایک اہم سہولتیں فراہم کی ہیں پیٹرولیم میں عام طور پر کاربن' ہائیڈروجن (ہائیڈروکاربن کی صورت میں) کے علاوہ قلیل مقدار میں سلفر ' آکسیجن' نائٹروجن اور دھاتوں کی Trace مقدار پائی جاتی ہے۔

پٹرول کے ارتکاز سے مراد Petrol کی حقیقی مقدار' جو کہ پٹرول کے آمیزہ میں موجود سے ہے یا Petrol آمیزہ میں پٹرول کی مقدار اس مخصوص پٹرول کی ارتکاز کہلاتی ہے۔یعنی کہ" پٹرول کے ارتکاز سے مراد Petrol کے آمیزہ میں پٹرول کا تناسب دوسرے تمام مرکبات جیسا کہ Kerosene وغیرہ سے ہے۔یعنی کہ یہ پٹرول کی مقدار اور جملہ مرکبات کے درمیان کا تناسب اس آمیزہ میں پٹرول کی مقدار کو معین کرتا ہے۔

مثال کے طور پر اگر کسی پیٹرولیم آمیزہ جو کہ Petrol 12٪ اور Kerosene 12٪ سے بنا ہے تو اس آمیزہ کا پٹرول کا ارتکاز 12٪ ہوگا۔

پٹرول کی بناوٹ یا Composition سے مراد ان مختلف عناصر کی تناسبی مقدار جو کہ Petrol بنتا ہے عام طور پر پٹرول' کاربن' ہائیڈروجن ' نائٹروجن اور سلفر سے مل کر بنتا ہے۔ عام طور پر پٹرول کی بنیادی ساخت یا Elemental Composition میں 82.87٪ کاربن اور 11.15٪ ہائیڈروجن پائی جاتی ہے۔

اس طرح پٹرول کے ارتکاز کو معلوم کرنا یا محسوب کرنا کافی اہمیت رکھتا ہے جس سے کہ پٹرول کی خالصیت اور اس کی موثر کارکردگی کا پتہ چلتا ہے۔

اس لیے پٹرول کے ارتکاز کو حسب ذل طریقوں سے ناپا جاتا ہے۔ مثلاً

1. فیصد کمیت (Percent by Mass)
2. سلمیت (Molarity)
3. نارمالیٹی (Normality)
4. سالمی کسر (Mole Fraction)
5. Parts Per Million (PPM)

اس کے علاوہ پٹرول میں موجود نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے سالمی وزن اور ترشہ اور اساس' تکسیدی اور تحویلی مرکب کے معتدل وزنکو محسوب کر کے بھی پٹرول کے ارتکاز کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔

کسی بھی محلول کی ترکیب کو اس کے ارتکاز کا اظہار کر کے بیان کیا جاتا ہے موخر الذکر کو یا تو کیفیتیں (Qualitatively) یا مقداری (Quantitatively) اعتبار سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثلاً کیفیتوں کے اعتبار سے یہ کہا جاسکتا ہے کہ محلول ہلکا یا (یعنی منحل کی نسبتاً بہت کم مقدار) ہے یا مرتکز (منحل کی نسبتاً بہت زیادہ مقدار) ہے۔

ایسے کئی طریقے ہیں جن کہ ذریعہ ہم محلول کے ارتکاز کو مقداری اعتبار سے بیان یا ظاہر کر سکتے ہیں اور اس طریقوں کے ذریعہ ہم پٹرول جو کہ ایک محلول ہے کہ ارتکاز کو بھی ظاہر کر سکتے ہیں۔

اوپر دی گئی اصطلاحوں اور طریقوں کو ہم حسب ذیل میں تفصیل سے پڑھیں گے۔

3.4 فیصد کمیت (Mass Percentage W/W)

فیصد کمیت یا Mass Percentage سے مراد کسی بھی آمیزہ کی جملہ کمیت کا اس مخصوص مرکب کی کمیت کے فیصد سے ہیں۔ اس کو (W/W) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

مثال کے طور پر ایک Bottle جس میں کہ 40 گرام Ethonal اور 60 گرام پانی ہے تو اسی صورت میں وہ محلول کمیت کے حساب سے 40٪ کا ہو گا۔

کسی بھی محلول کے کسی بھی جز (Substance) کی فیصد کمیت کی تعاریف اس طرح بیان کی جاسکتی ہے۔

$$\text{فیصد کمیت} = \frac{\text{محلول میں جز (منحل) کی کمیت}}{\text{محلول کی جملہ کمیت}} \times 100$$

مثلاً اگر ایک محلول پانی میں 10٪ گلوکوز رکھتا ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ اس محلول میں 90 گرام پانی اور 10 گرام گلوکوز حل کیا گیا ہے جس کے نتیجے میں 100 گرام محلول

حاصل ہوتا ہے عام طور پر کیمیائی صنعت میں محلول کے ارتکاز کو فیصد کمیت کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے یا فیصد کمیت کا استعمال کیا جاتا ہے۔

چونکہ ہم بخوبی جانتے ہیں کہ پٹرول جو کہ ایک قدرتی محلول ہے اور یہ کاربن' ہائیڈروجن ' نائٹروجن' آکسیجن اور سلفر وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ حالانکہ Petrol میں موجود ان اجزا کی حقیقی ترکیب پٹرول کی قسم پر منحصر ہوتی ہے لیکن عام طور پر استعمال ہونے والے Petrol کی ترکیب حسب ذیل ہے۔

1. Carbon – 83–85%
2. Hydrogen – 10–14%
3. Nigrogen – 0.1–2%
4. Oxygen – 0.05 – 1.5%
5. Sulfur – 0.05 – 6.0%
6. Metals – Less Than 0.1%

3.5 سلمیت (Molarity)

سلمیت یا (Molarity) سے مراد ایک لیٹر محلول میں حل شدہ منحل کے سالموں کی تعداد ہے۔

$$\text{سلمیت} = \frac{\text{محلول کے سالموں کی تعداد}}{\text{محلول کا حجم لیٹر میں}}$$

مثال کے طور پر NaOH کے $10.25\ Mol^{-1}$ یا (0.25 M) محلول کے مطلب یہ ہے کہ ایک لیٹر میں NaOH کے 0.25 سلم حد شدہ ہے۔

Petrol کے سلمیت (Molarity) اس محلول میں موجود Solution کے مخصوص حجم میں Solute کی مقدار پر منحصر ہوتی ہے۔

جیسا کہ ہم جانتے ہیں:

1. پٹرول سینکڑوں Volatile ہائیڈروکاربنس کا آمیزہ ہے
2. اس لیے سلمیت 'پٹرول کے ارتکاز کا ظاہر کرنے کا بہت ہی اہم طریقہ ہے۔
3. Mg 1.00 سلمیت رکھنے والے Solution یا پٹرول سے مراد ہر ایک لیٹر محلول میں Solute 1.00 ' Moles کا حل پذیر ہے۔

ایک لیٹر پٹرول میں Octane 6.16 ' Mole موجود ہوتا ہے یعنی کہ یہ پٹرول Octane کی نسبت کے Mole 6.16 ہے۔

اوپر کی نسبت کو ہم اس طرح ظاہر کر سکتے ہیں جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پٹرولہائیڈروکاربنس اور دوسرے مرکبات کا آمیزہ ہے۔ اورہم یہ بھی جانتے ہیں کہ مختلف قسم کے Petrols پائے جاتے ہیں جو کہ ان میں موجود مرکبات کی ترکیب پر منحصر ہوتے ہیں اس لیے Petrol کا کوئی مخصوص Chemical Formalae نہیں ہوتا ہے۔

تاہم اگر یہ تصور کر کے چلے کہ پٹرول ٪100 Octane پر مشتمل ہے تو اس صورت میں حسب ذیل Calculation کے ذریعہ پٹرول کی سلمیت بتائی جاسکتی ہے۔

1. Octane کی کثافت Density of Octane Is 703 G/L
2. Octane کی سالمی کمیت The Molar Mass of Octane Is 114.2/Mole

اس طرح ایک لیٹر میں Octane 703 Gr ہوگا۔تب

G/Mol = 6.16 Mol Octane In 1 Litre of Petrol114.2 / 703

3.6 نارملیٹی (Normality)

نارملیٹی کسی بھی محلول (Solution) کے ارتکاز کی پیائش طریقہ ہے جو کہ کسی بھی محلول کے فی لیٹر میں Solute کی Gram Equivalent کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے اس کو Equivalent Concentration بھی کہتے ہیں۔

Normality = Number of Gram Equivalents × [Volume of Solution in Liters]^{1}

Number of Gram Equivalent = Weight of Solute × [Equivalent Wt of Solute)$^{-1}$

نارملیٹی کو عام طور پر ''N' سے ظاہر کرتی ہے Normality کی دوسری اکائیاں $Eq\ L^{-1}$ یا $Meg\ L^{-1}$ ہے۔

1. نارملیٹی کو عام طور پر محلول کے ارتکاز کو Quality کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
2. نارملیٹی کو ترشہ اور اساس کے ارتکاز کو محسوب کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

نارملیٹی کو کسی بھی Titration میں حسب ذیل ضابطہ کے ذریعہ محسوب کیا جاتا ہے۔

N = Molarity × No. of Equivalent

کسی بھی Solution میں Titration کے ذریعہ نارملیٹی کو حسب ذیل مساوات کے ذریعہ محسوب کیا جاتا ہے۔

$$N_1V_1 = N_2\,V_2$$

N_1 = Normality of the Acidic Solution

V_1 = Volume of the Acidic Solution

N_2 = Normality of the Basic Solution

V_2 = Volume of the Basic Solution

نارمالیٹی پر اثر انداز ہونے والے عوامل یاLimiation۔

1. **تپش:** نارمالیٹی تپش پر منحصر ہوتی ہے۔

2. **Material:** نارمالیٹی کا انحصار استعمال ہونے والے Material یامادہ پر ہوتا ہے۔

2. **Chemical Reaction:** نارمالیٹی کا انحصار کیمیائی تعامل کی نوعیت پر ہوتا ہے۔

پیٹرولیم کی نارمالیٹی سے مراد پٹرول میں موجود کیمیائی اشیاء کے ارتکاز سے ہے یہ کیمیائی تعامل پر منحصر ہوتا ہے۔اور Per Unit Volumeمیں No.of Equivalent Weightسے ظاہر کیا جاتا ہے۔

یہاں یہ بات قابل ذکر ہے کہ Petrol یا Gasoline کی کوئی نارمالیٹی نہیں ہوتی کیونکہ یہ دونوں مخصوص Solute Concentration رکھنے والے Solution نہیں ہیں یعنی یہ کہ Petrol اور Gasoline پر نارمالیٹی کا اطلاق نہیں ہوتا ہے بجائے اس کے Petrol اور Gasoline کی Quality کو Octane Rating کے ذریعہ Measure کیا جاتا ہے۔

Petrol کی نارمالیٹی سے متعلق حقائق:

1. پٹرول میں کوئی بھی مخصوص منحل نہیں ہوتا ہے۔

چونکہ پٹرول میں کوئی بھی مرکب حل پزیر حالت میں نہیں ہوتا ہے اس لیے یہ محلول نہیں ہے اور اس میں کوئی بھی منحل نہیں ہوتا ہے جس کی وجہ سے اس کے معتدل وزنکو محسوب کرنااور اس کے ذریعہ اس کی نارمالیٹی کو محسوب کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔

Octane Rating.2

پٹرول کی Quality کو عام طور پر Octane Rating کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے جو کہ Engine کی Knocking کو Resist کرنے کی صلاحیت ہے۔

3.7 سالمی کسر (Mole Fraction)

کسی بھی محلول کے سالمی کسر (Mole Fraction) سے اس محلول میں موجود منحل کے Mole کی تعداد اور اس محلول کے Moles کی تعداد کے درمیان رشتہ ہے۔

سالمی کسر ایک Unit Less Quality جو کہ محلول کے ارتکاز کو ظاہر کرتی ہے۔

$$X = \frac{\text{Moles of Solute}}{\text{Total number of Moles}} = \frac{\text{جزو کے سلموں کی تعداد}}{\text{تمام اجزا کے سلموں کی جملہ تعداد}} \quad \text{سالمی کسر}$$

X = Mole Fraction

1. کسی بھی محلول کے تمام سالمی کسر کا مجموعہ ہمیشہ 1 کے مساوی ہوتا ہے۔
2. سالمی کسر ایک Quality Less ‘Dimension ہے یعنی کہ اس کی کوئی اکائی نہیں ہوتی ہے۔

$$Mole\ Fruction\ of\ Solute = \frac{Moles\ of\ Solute}{Moles\ Of\ Solute + Moles\ of\ Solvent}$$

$$= \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

$$Mole\ Fruction\ of\ Solvent = \frac{Moles\ of\ Solvents}{Moles\ Of\ Solute + Moles\ of\ Solvent}$$

$$= \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

پڑول کے سالمی کسر سے مراد پڑول میں موجود ایک Component کے Moles کی تعداد کا تناسب پڑول میں موجود جملہ Mole سے ہیں۔

$$Mole\ Fruction\ of\ Petrol = \frac{Moles\ of\ a\ Component\ of\ Petrol(A)}{Total\ of\ a\ Moles\ of\ Petrol}$$

پڑول کے سالمی کسر کو گیسوں کے ارتکاز کو بیان کرنے اور ان کے Vapour Pressure کو Determine کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

پڑول میں سالمی کسر کا استعمال حسب ذیل طریقوں سے کیا جاتا ہے۔

1. سالمی کسر پڑول میں گیسوں کے ارتکاز کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
2. سالمی کسر کو پڑول میں موجود دوسرے Similar Liquids کے آمیزہ کے Vapour Pressure کو Determine کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
3. اس کو Moles of Distribution Molar میں سالمی وزن اور Component کے Molar Amount میں رشتہ کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

4. سالمی کسر کا استعمال کسی بھی مرکب کے بخاری حالت میں پائے جانے والے سالمی کسر اور اس مرکب کے مائع حالات میں پائے جانے والے سالمی اور اس مرکب کے مائع حالت میں پائے جانے والے سالمی کسر کے درمیان رشتہ کو بتلانے کے لیے کیا جاتا ہے۔

3.8 Parts Per Millions (PPM)

Parts Per Million (PPM) ایک ایسی Unit ہے جو کہ عام طور پر کسی بھی محلول یا مکسچر میں مرکب کے ارتکاز کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ PPM کی قدر کو محسوب کرنے کے لیے مرکب کے Mass or Volume کو محلول کے جملہ Mass of Volume سے تقسیم کیا جاتا ہے اور پھر اس کو One Million سے Multiply کرنے پر PPM کی قدر حاصل ہوگی۔

$$PPM = \frac{Mass\ of\ Solute(g)}{Mass\ of\ Solution(g)} x10^6$$

اس طرح ہمیں اس مرکب کا ارتکاز Parts Per Million (PPM) میں حاصل ہوگا۔

سائنسی دنیا میں PPM ایک Measurement Term ہے جو کہ عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ مختلف شعبہ جات جیسے کہ کیمیا اور ماحولیاتی سائنس میں ارتکاز کا Measurement بہت ہی اہمیت کا حامل ہے۔ ان Measurements میں PPM ایک کثرت سے استعمال ہونے والا طریقہ ہے جو کہ Larger آمیزہ میں مخصوص مرکب کی مقدار کو Quantify کرتا ہے اور اس آمیزہ میں موجود مختلف Susbtances کے Composition پر روشنی ڈالتا ہے۔

آج کی روزمرہ زندگی میں PPM ایک اہم Tool کے طور پر کام کر رہا ہے جس کے ذریعہ Researcher محلول یا مکسچرس میں موجود مرکب کے ارتکاز کو PPM میں Great Precision کے ساتھ Quantify کر سکتے ہیں۔

PPM کو ہوا میں موجود Polutants ' Water Samples کو Analyze کرنے یا پھر Manufacturing Process میں Product Quality کو Check کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طرح Environment'PPM کو سمجھنے اور Manage کرنے میں کافی معاون ثابت ہوتا ہے۔ PPM کو محسوب کرنے کا Formulae حسب ذیل ہے:

$$PPM = \frac{Mass\ of\ Solute(g)}{Mass\ of\ Solution(g)} x10^6$$

PPM نظریہ کو حسب ذیل مثال کے ذریعہ سمجھ سکتے ہیں۔

کمیت اور حجم کے ذریعہ PPM کو کیسے محسوب کیا جاتا ہے۔

1. **کمیت کے ذریعہ**

فرض کیجیے کہ 1 لیٹر پانی میں 0.2 گرام Salt حل کیا گیا ہے۔ چونکہ 1 Lit پانی ایک کمیت کے حساب سے 1 کیلو گرام ہوتا ہے اس لیے اس مثال میں جملہ کمیت 1 کیلو گرام ہے۔ اب پانی میں نمک کی مقدار یا تناسب معلوم کرنے کے لیے حسب ذیل Calculation کیے جاتے ہیں۔

Salt Concentration = (0.2g/ 1kg)= 0.0002 (Parts Per, Part or Parts Per 1 Kg)

اس قدر کو PPM میں تبدیل کرنے کے لیے 1,000,000 یا 10^{x6} سے Multiply کرنا ہے۔

Salt Concentration in Ppm = 0.0002 X 10^{x6} = 200 Ppm

PPM Conversion from Percentage

کسی بھی ارتکاز کو Percentage کے PPM میں بآسانی سے تبدیل کیا جاسکتا ہے چونکہ Per Hundred ’Percentage کی قدر کو ظاہر کرتا ہے اس لیے Percentage کی قدر کو 10,000 سے Multiply کرنے پر PPM کی قدر حاصل ہو گی اس کا Formulae حسب ذیل ہے۔

PPM = (Percentage Value) × 10,000

Parts Per Million (PPM)	Percentage (%)
0	0
5	0.0005
50	0.005
50	0.005
500	0.05
5000	0.5

اس طرح آپ اوپر کے Formulae سے Percentage کی Value کو PPM میں آسانی سے Convert کر سکتے ہیں۔

PPM کا استعمال حسب ذیل صنعتوں میں کثرت سے ہوتا ہے۔

1. Water Treatments
2. Aqua Culture / Aquarium
3. Pharmaceutical Industry

4. Food and Beverages
5. Environment Industries
6. Automotive Industry اور
7. پیٹرولیم Industry

پٹرول میں عام طور پر PPM کا استعمال Sulfur کی مقدار کو PPM میں محسوب کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ خاص کر نئے Emission Standards جیسے کہ (BSVI) Bharat Stage VI کے مطابق Sulfur کا PPM 10 PPM کے قریب ہوتا ہے جس کے معنی ہے کہ Sulfure کا Part 1 پٹرول کے ہر Million Part 1 میں موجود ہونا چاہیے۔

Petrol میں PPM کے مطابق چند نکات

1.Lower is Better

Sulfur کی Lower PPM قدر ہونی چاہیے جیسا کہ 'Cleanly Burns' ہونے والا Fuel ہوگا اور Emmission کم دے گا۔

2.Emmission Standard

مختلف حصوں میں Emmission کا Standard مختلف ہوگا نئے Standards کے مطابق پٹرول میں Sulfur کی مقدار بہت ہی کم PPM میں ہونی چاہیے۔

3. Impact of Environment

پٹرول میں اگر Sulfur کی مقدار زیادہ PPM میں ہوگی تو اس صورت میں Air Pollution بڑھے گا۔

3.9 نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے سالمی وزن کو محسوب کرنا

غیر نامیاتی اور نامیاتی مرکبات کے سالمی وزن کو محسوب کرنے کے لیے حسب ذیل نکات (Steps) ضروری ہے۔

1. مرکب کا کیمیائی ضابطہ (Chemical Formulae) معلوم کرنا۔
2. مرکب میں موجود ہر عنصر (Element) کے جوہروں کی تعداد معلوم ہونی چاہیے۔
3. ہر عنصر کا دوری جدول میں جوہری کیت (Atomic Mass) محسوب کرنا۔
4. ہر عنصر کے جوہروں کی تعداد کو ان کی جوہری کیت سے Multiply کرنا۔
5. آخر میں تمام Values کو ایک جگہ کرنا

وضاحت Explanation

کسی بھی مرکب کا سالمی وزن اس مرکب میں پائے جانے والے تمام عناصر کے جوہری کمیتوں کا مجموعہ ہوتا ہے اور کسی بھی عنصر کا جوہری کمیت اس مرکب میں اس عنصر کا Avarage Weight ہوتا ہے۔

مثال کے طور پر پانی کے سالمے کا سالمی وزن محسوب کرنا H_2O اس کے Calculation میں حسب ذیل مراحل ہوتے ہیں۔

1. پہلے مرحلہ میں دوری جدول میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کا جوہری کمیت معلوم کرنا۔
2. ہائیڈروجن جوہر کے جوہری کمیت کو اس کی تعداد سے Multiply کرنا۔
3. آکسیجن کے جوہر کے جوہری کمیت کو اس کی تعداد سے Multiply کرنا
4. آخر میں ان تمام مقداروں کو Add کرنا

حل :

پانی کا H_2O ہے جس کے معنی یہ ہے کہ اس میں تین جوہر ہے دو ہائیڈروجن کے جوہر اور ایک آکسیجن کا جوہر دوری جدول کی بنیاد پر ہائیڈروجن کا جوہر وزن 1 اور آکسیجن کا 16 ہے۔ اس طرح پانی کے ایک سالمہ کی سالمی وزن کو محسوب کرنے کے لیے ہمیں ان کی قیمتوں کو Add کرنا ہے۔

H_2O

$H_2(2) +(0)\ 16 = 18\ Grams/Mole =$

اس طرح پانی کے ایک سالمہ کا سالمی وزن 18 Gram/Mole ہو گا۔

اسی طرح سے نامیاتی مرکب Ethylene جو کہ ایک مونومر ہے کا سالمی وزن محسوب کیا جا سکتا ہے۔ Ethylene کا کیمیائی ضابطہ $CH_2=CH_2$ ہے یعنی کہ اس میں جملہ 6 جوہر ہیں '2 کاربن اور 4 ہائیڈروجن کے جوہر کاربن کا جوہری وزن 12 اور ہائیڈروجن کا جوہری وزن 1 ہے۔ اس طرح Ethylene Monomer کا سالمی وزن

$CH_2=CH_2 =2(12)+4(1)=28\ Gram/Mole$

ہو گا

اسی طرح اگر Ethylene کا ایک Polymer جس میں کہ ایک ہزار مونومر پائے جاتے ہیں اس Ethylene پالیمر کا سالمی وزن 28,000 Grams/Mole ہو گا اور اس میں 6000 جوہر پائے جائیں گے۔ 2000 کاربن اور 4000 ہائیڈروجن کے جوہر

چند ایک عام مرکبات کے سالمی وزن کو محسوب کریں گے دوسری جدول کے کچھ عناصر جن کے جوہری وزن یہ ہے۔

ہائیڈروجن (1) (H) 'کاربن (12) (C) ' نائٹروجن (14) (N) ' آکسیجن (16) (O) ' سوڈیم (23) (Na) اور کلورین (35) (U) ہوتا ہے۔

اب چند مرکبات کے سالمی وزن محسوب کریں گے۔

NaCl, Table Salt .1

اس کا سالمی وزن میں (23)Na اور (35)Cl جوہری وزن کو جوڑ کر جملہ 58 حاصل ہو گا۔

NaCl = 23 + 35 = 58

.2 امونیا (NH_3)

امونیا کا سالمی ضابطہ NH_3 ہوتا ہے یعنی کہ اس میں ایک نائٹروجن اور تین ہائیڈروجن کے جوہر پائے جاتے ہیں اس طرح N کا جوہری وزن 14 اور ہائیڈروجن کا جوہری وزن 1 ہوتا ہے اب:

$NH_3 = 14(1) + 1(3) = 14 + 3 = 17$

اس طرح NH_3 امونیا کا سالمی وزن 17 ہو گا۔

.3 (Acetic Acid) Vinegar CH_3COOH

Acetic Acid جس کو Vinegar بھی کہتے ہیں ایک نامیاتی مرکب ہے اور اس کا کیمیائی ضابطہ CH_3OOH ہے یعنی کہ اس میں ایک کاربن کا جوہر دو آکسیجن کے جوہر اور 4 ہائیڈروجن کے جوہر پائے جاتے ہیں اب اس کا سالمی ضابطہ کو حسب ذیل طریقہ پر محسوب کیا جاتا ہے

C = 12 X 2 = 24

O = 16 X 2 = 32

H = 1 X 4 = 4

60

اس طرح Vinegar ' CH_3COOH یا Acetic Acid کا سالمی وزن 60 ہو گا۔

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پیٹرولیم جو کو کہ Crude Oil بھی کہتے ہیں ہزاروں نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کا مسکچر ہے جن کے سالمی وزن مختلف ہوتے ہیں۔

پٹرول میں عام طور پر پائے جانے والے نامیاتی مرکبات حسب ذیل ہیں:

1. Aliphatic ہائیڈروکاربنس

یہ Open Chain Hydrocarbans ہوتے ہیں جن میں کہ سیر شدہ(Saturated)' غیر سیر شدہ(Unsaturated) اور Linear اور Branched ہوتے ہیں۔

Aromatics.2

یہ Hydrocarbn, Aromatics مرکبات ہے۔

Kerogen .3

یہ ایک مرکب جس کا سالمی ضابطہ $C_{240}H_{322}O_{32}N_7S_5$ ہے جس سے کہ اس کا سالمی وزن حسب ذیل طریقہ سے محسوب کیا جا سکتا ہے۔

$C_{240}H_{322}O_{32}N_7S_5$

اب ان جوہروں کے جوہری وزنوں کو ان کی تعداد سے Multiply کرنا

$8C = 12 \times 240 = 2880$

$H = 1 \times 322 = 322$

$O = 16 \times 32 = 512$

$N = 14 X 7 = 98$

$S = 32 \times 5 = 160$

Total Mol Wt: 3972

اس طرح Kesogen جس کا سالمی ضابطہ $C_{240}H_{322}O_{32}N_7S_5$ ہے کا سالمی وزن 3972 Gram/Mole ہو گا۔

غیر نامیاتی مرکبات

پٹرول میں حسب ذیل غیر نامیاتی مرکبات ہوتے ہیں۔

Sulfur .1

پٹرول میں سلفر پایا جاتا ہے اور یہ سلفر Form, Multivalent میں پایا جاتا ہے اس کی Valency حسب ذیل ہوتی ہے۔
2 − ,0 ,2+ .4+ ور 6+ ہوتی ہے۔

Iron .2

پٹرول میں Iron بھی پایا جاتا ہے یہ بھی Multivalent Element ہے اور یہ حسب ذیل Valency States میں پایا جاتا ہے۔ 0 ,2+ اور 3+

Vanadium .3

Vanadium بھی پٹرول میں پایا جاتا ہے اور یہ حسب ذیل Valency State میں پایا جاتا ہے۔ 2+ ,3+ ,4+ اور 5+ اس کے علاوہ پٹرول میں دوسرے مرکبات بھی پائے جاتے ہیں۔ جیسے کہ

1. Water

یہ عام طور پرSodium Chloride’Magnesium Sulfate’Calcium Sulfate اورMagnesium Chloride کےSaturated Solution کی صورت میں پٹرول میں موجود ہوتا ہے۔

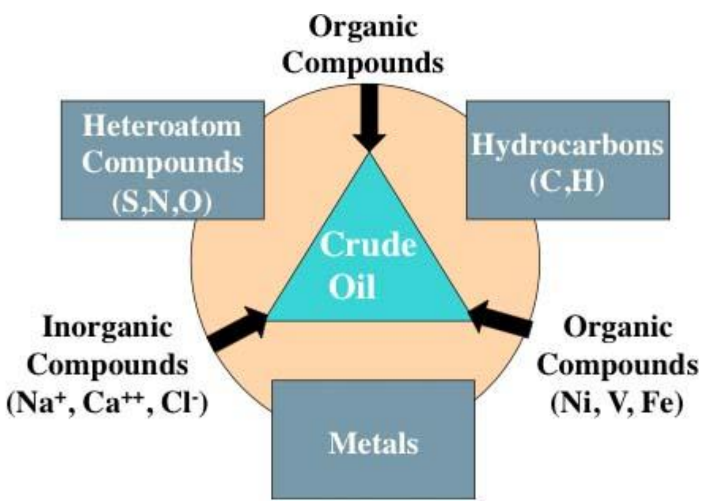
2. Nitrogen

نائٹروجنHydrocarbans Derivaties کی شکل میں پایا جاتا ہے۔

3. آکسیجن

آکسیجن بھی ہائیڈروکاربنس کیDerivaties کی شکل میں پایا جاتا ہے۔

پٹرول یا Crude Oil میں (C,H)’Hetero Atom Compounds (S,N,O)’ Organic Compounds اور (Ni, V, Fe)' Metals اور Salts ($Ng\ Ca^{+2}$,Cl^{-})’موجود ہوتے ہیں جس کو کہ شکل-3.1 میں بتایا گیا ہے۔



شکل-3.1: Constituents of Crude Oil

3.10 ترشہ اور اساس' تکسیدی اور تحویلی مرکب کے معتدل وزن کو محسوب کرنا

کسی بھی محلول میں ترشہ'اساس' تکسیدی اور تحویلی مرکب کے معتدل وزنکو حسب ذیل ضابطوں کے ذریعہ محسوب کیا جاسکتا ہے۔

$$Acids = E = \frac{Molar\ Mass}{Basicity}$$

$$Bases = E = \frac{Molar\ Mass}{Acidity}$$

$$Oxidizing\ Agent = E = \frac{Molar\ Mass}{Number\ of\ Electrons\ Gained}$$

$$Reducing\ Agent = E = \frac{Molar\ Mass}{Number\ of\ Electrons\ Lost}$$

وضاحت (Explanation)

1. ترشہ کامعتدل وزن اس ترشہ کا وہ Mass ہوتاہے جو کہ تعامل میں ایک مول Hydrogen Ions (H^+) 'Cone Mole' کے دیتاہے۔

2. تکسیدی مرکب کے معتدل وزن سے مراد اس کا وہ Mass جو کہ ایک Electron کو حاصل کرتاہے۔

3. تحویلی مرکب کے معتدل وزن سے مراد اس کا وہ Mass ہے جو کہ ایک Electron Loss کرتاہے۔

اگر Hydrochloric Acid, HCl سے معتدل وزن کو محسوب کرناہے تو اس میں دو مراحل ہوں گے۔

1. Determine the Molar Mass of HCl
2. Determine the Basicity of HCl
3. By Using the Formulae

$$E = \frac{Molar\ Mass}{Basicity}$$

کے ذریعہ HCl کے معتدل وزن کو محسوب کرسکتے ہیں۔

1. چونکہ HCl کا سالمہ وزن HCl کے Atomic Masses یعنی کے H اور Cl کا مجموعہ ہوتاہے اور H(1) اور (35.5)۔

2. HCl ایک H^+ روان دیتاہے اس لیے اس کی 1, Basicts ہوگی۔ اس طرح

$$Equivalent Weight\ E = \frac{1+35.5}{1} = \frac{36.5}{1} = 36.5\,g/equivalent$$

پٹرول یا Gasoline کا مساوی وزن

پٹرول یا Gasoline کی کیمسٹری میں مساوی وزن کا Term عام طور پر استعمال نہیں ہوتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ پٹرول یا Gasoline ہائیڈروکاربنس کا آمیزہ ہوتاہے اس لیے پٹرول کا کوئی ایک یا مخصوص معتدل وزن نہیں ہوتاہے۔ تاہم جب Energy Equivalence کی بات ہوتی ہے تو ایک لیٹر پٹرول 1.05 Tonnes of Oil Equivalent (Toe) کے برابر ہوتاہے۔ اس کے معنی یہ ہے کہ پٹرول بھی Crude Oil کے مماثل 1.05 Energy 'Tonnes رکھتاہے۔

پٹرول کے معتدل وزن کے چند اہم نکات

No Single Value .1

چونکہ پٹرول کی ترکیب کافی پیچیدہ ہوتی ہے اس لیے پٹرول کا ایک مخصوص معتدل وزن نہیں ہوتا ہے جیسا کہ عام Pure Compoundsکا ہوتا ہے۔

Energy Comparison .2

جب پٹرول میں معتدل وزن کا تذکرہ کیا جاتا ہے تو یہ در حقیقت یہ پٹرول کی دوسرے Fuelsسے Energy Equivalenceکو ظاہر کرتا ہے جو کہ عام طور پر(Toe) Tonnes of Oil Equivalen میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

Density Matters.3

Petrol کی Specific Energy Conentعام طور پر کچھ حد تک Varyہوتی ہے اور اس کے Composition اورDensityپر منحصر ہوتی ہے

3.11 اکتسابی نتائج

اس اکائی کو پڑھنے کے بعد طلباء اس قابل ہو گیئے کہ وہ پٹرول کے ارتکاز کو ظاہر کرنے کے مختلف طریقوں جیسے کہ کمیت کا تناسب (Mass Percent) سلمیت (Malority)' نارمالیٹی (Normality)' سالمی کسر (Mole Fraction)' اور Parts Per Millionsکے بارے میں مکمل معلومات حاصل کی۔ اس کے علاوہ طلبا نے نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے سالمی وزن اور معتدل وزن یا Equivalent Weightکو محسوب (Calculate) کرنے کے بارے میں بھی معلومات حاصل کی ۔اسکے علاوہ ترشہ اور اساس' تکسیدی اور تحویلی مرکب کے بارے میں بھی جانکاری حاصل کی۔

3.12 کلیدی الفاظ

1۔ **پٹرول کے ارتکاز:** پٹرول کے ارتکاز سے مراد پٹرول کی حقیقی مقدار' پٹرول کے آمیزہ میں موجود سے پٹرول کے آمیزہ میں پٹرول کی مقدار ہے اس مخصوص پٹرول کی ارتکاز کہلاتی ہے۔یعنی کہ "پٹرول کے ارتکاز سے مراد پٹرول کے آمیزہ میں پٹرول کا تناسب دوسرے تمام مرکبات جیسا کہ Keroseneوغیرہ سے ہے۔یعنی کہ یہ پٹرول کی مقدار اور جملہ مرکبات کے درمیان کا تناسب اس آمیزہ میں پٹرول کی مقدار کو معین کرتا ہے۔

2۔ **فیصد کمیت :** فیصد کمیت سے مراد کسی بھی آمیزہ (آمیزہ) کی جملہ کمیت کا اس مخصوص مرکب کی کمیت کے فیصد کے ہیں ۔اس کو (W/W) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

3۔ **سلمیت:** سلمیت سے مراد ایک لیٹر محلول میں حل شدہ منحل کے سالموں کی تعداد ہے۔

4۔ **نارمالیٹی :** نارمالیٹی کسی بھی محلول کے ارتکاز کی اکائی پیائش طریقہ ہے جو کہ کسی بھی محلول کے فی لیٹر میں منحل کے گرام معتدل کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔

3.13 پرچہ نمونہ سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ پیٹرولیم جو کہ ایک قدرتی طور پر پایا جانے والا پیچیدہ مائع ہے کون سے مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے؟

2۔ پٹرول کے ارتکاز کی تعریف کیجیے ۔

3۔ عام طور پر پٹرول کی بنیادی ساخت (Elemental Composition) کیا ہے۔ لکھیے ؟۔

4۔ Kerogen مرکب کا سالمی ضابطہ کیا ہے ؟۔

5۔ پانی پٹرول میں کس شکل میں پایا جاتا ہے ؟۔

6۔ پٹرول میں پائے جانے والے Vanadium کی Valency State کیا ہوتی ہے ؟

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ 10 گرام یوریا 90 گرام پانی میں موجود ہے۔اس کو کمیتِ فیصد میں ظاہر کرو۔

2۔ سالمی کسر (Mole Fraction) پر مختصر انوٹ لیکھیئے۔4 گرام یوریا 90 گرام محلول میں موجود ہے۔یوریا کا مول کسر محسوب کرو۔

3۔ پٹرول میں عام طور پر پائے جانے والے نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے بارے میں لیکھیئے۔

4۔ پٹرول یا Gasoline کے معتدل وزن پر تفصیلی روشنی ڈالیئے ۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ پٹرول کی سلمیت یا (Morality) اور نارمالیٹی (Normality) کی تعریف کیجیئے۔ان میں آپس میں رشتہ کو بھی لیکھیئے۔ 0.1 M ، H_3PO_4 کی نارمالیٹی کو محسوب کرو۔

2۔ PPM کا پورا نام لیکھیئے اور اسکی اہمیت بتلاییئے۔

3۔ ایک ایک مثال سے ترشہ 'اساس' تکسیدی اور تحویلی مرکب کے معتدل وزن کو کس طرح محسوب کیا جاتا ہے۔ تفصیل سے بیان کیجیے۔

اکائی: 4 : پیٹرولیم کی ریفائننگ کے مختلف طریقے

(Unit-4: Different Methods of Refining of Petroleum)

اکائی کے اجزا

4.1 تمہید

4.2 مقاصد

4.3 ریفائینگ کا تصور اور تاریخ

4.4 ریفائینگ کے عمل کے مختلف طریقہ

4.5 فریکشنل ڈسٹلیشن کے ذریعہ پیٹرول کی علیحدگی

4.6 پیٹرول کا ٹوٹنا، بڑے مالیکیولز کا ٹوٹنا

4.7 پیٹرول کی اصلاح - مالیکیولز کی دوبارہ تفویض

4.8 نجاست/لوثوں کو دور کرنا

4.9 پیٹرول کی بلینڈ ینگ

4.10 اکتسابی نتائج

4.11 کلیدی الفاظ

4.12 نمونہ امتحانی سوالات

4.1 تمہید

پیٹرولیم کی تطہیر یا ریفائینگ سے مراد ایسا عمل ہے جس میں کہ Crude Oil کو توڑ کر کے مختلف جز میں تبدیل کرنا ہے یہ مختلف جز بعد میں مزید دوبارہ ترتیب (Reconfiguration) کے عمل سے گذر کر قابل استعمال مصنوعات (Usable Products) میں تبدیل کئے جاتے ہیں۔ یہ مصنوعات روز مرہ کی زندگی میں کافی اہمیت رکھتے ہیں۔ ان مصنوعات کی کچھ مثالیں یہ ہے۔ 'Gasoline 'Diesel 'Asphalt' Kerosene وغیرہ۔

پیٹرولیم کی تطہیر کا عمل علیحدگی کی بنیاد پر تبدیلی' Separation' Conversion اور Treatment کے مراحل سے گذر کر تکمیل پاتا ہے۔

مزید پیٹرولیم کی ریفائننگ کے عمل کے ذریعہ خام تیل کو پیٹرولیم مصنوعات میں تبدیل کیا جاتاہے جن کو کہ نقل و حمل Transportationمیں ایندھن (Fuel)کے طور پر حرارت،Heating،Roads Paving اورElectricity کو Generate کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

4.2 مقاصد

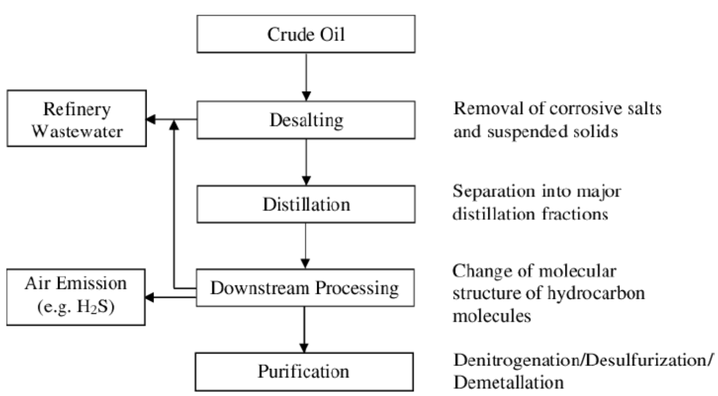
اس اکائی میں طلباء کو پیٹرولیم کی ریفائننگ کے تصور(Concept) کے بارے میں تفصیل سے بتلایا جائے گا اس کے علاوہ طلباء کو پیٹرولیم کی ریفائننگ کے مختلف طریقوں جیسے کہFractional Distillation ,Cracking, Reforming & Treating Blendingوغیرہ کے بارے میں معلومات فراہم کی جائیگی۔

4.3 تطہیر کا تصور اور تاریخ

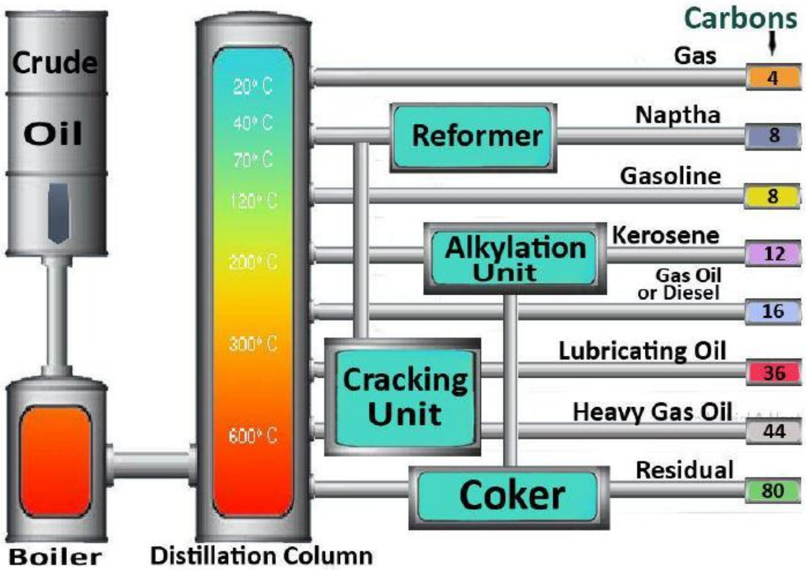
تطہیریا Refiningایک ایسا عمل ہے جس میں کہ ایک مرکب (Substance) سے نجاست (Impurities)کو خارج کیا جاتاہے اور اس طرح اُس مرکب یاSubstanceکو خالص شکل(Pure Form)میں حاصل کیا جاتاہے۔

پیٹرولیم کی خام تیل، ریفائنریز) ,Crude Oil کو Refine کرکے پیٹرولیم کی مصنوعات جو کہ نقل و حمل Transportationمیں ایندھن(Fuel)کے طور پر حرارت،Heating،Paving Roadsاور Electricityکو Generate کرنے اور کیمیا کی تیاری میں فیڈ اسٹاک(Feed Stock)کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں میں تبدیل کرتے ہیں۔

تطہیر کا عمل خام تیل کو مختلف جز میں توڑ کر کرنا ہے جو کہ بعد میں Selectivelyدوبارہ ترتیب(Reconfiguration)کے عمل سے گذر کر نئے مصنوعات دیتے ہیں۔ پیٹرولیم ریفائنزیر کے عمل سے گذر کر نئے مصنوعات(Products)دیتے ہیں۔ پیٹرولیم ریفائنزیر Petrol Refineriesبہت ہی زیادہ پیچیدہ(Complexes)اور مہنگی صنعتوں کی سہولیات پر مبنی ہوتی ہے۔ شکل(4.1 & 2)



شکل-4.1 : Refining Process of Patroleum



شکل- 4.2 : Flow Chart of Refining Process

مزید پیٹرولیم ریفائننگ کا عمل ایک کیمیکل انجینئرنگ کا عمل (Chemical Engineering Process) ہے جو کہ پیٹرولیم ریفائنریز میں استعمال ہوتا ہے اس عمل کے ذریعہ خام تیل (Crude Oil)، مائع پیٹرولیم گیس LPG، Gasoline یا Diesel Oil, Jet Fuel, Kerosene, Petrol اور Fuel Oil میں تبدیل ہوتا ہے۔

پیٹرولیم ریفائنریز کی تاریخ: History of Petroleum Refineries:

19 ویں صدی سے قبل پیٹرولیم کو مختلف انداز (Fashions) میں Rome, Phillippines, China, Egypt, اور Caspian See علاقوں میں استعمال کیا جاتا تھا۔ یہ مانا جاتا ہے کہ پیٹرولیم صنعت (Petroleum Industries) کی ابتداء 1846 میں ہوئی جب Nova, Scotia, Canada کے Abraham Gessner نے Coal سے Kerosene تیار کرنے کا عمل کو دریافت کیا اس کے فوری بعد 1854 میں Ignacy Lukrsiewio نے Poland کے Krosno شہر کے قریب Hand Dug Oil کی کنویں سے Kerosene کو تیار کرنا شروع کیا۔ 1856 میں پہلی بڑی پیٹرولیم Refinery، Romania کے Ploesti شہر میں بنائی گئی جس میں کہ کثیر مقدار میں موجود تیل کو Refine کیا جانے لگا۔

1858 میں شمالی امریکہ میں James Miller Williams نے کینڈا کے شہر Ontario میں First Oil Well کو Drill کیا۔ امریکہ میں دراصل پیٹرولیم Industries کی شروعات 1895 میں ہوئی جب Edwin Drake نے Pennsylvania کے قریب تیل کی دریافت کی، 1800 میں یہ صنعت آہستہ آہستہ ترقی کرتی گئی اور ابتداء میں Kerosene کی تیاری کرتی رہی جس کو کہ Oil Lamps میں استعمال کیا جاتا تھا بیسویں صدی کے ابتداء میں جب کہ Internal Combustion Engine کا تعارف اور استعمال

Automobile میں شروع ہوا اور Gasoline کی مانگ میں اضافہ ہونے لگا اور اس طرح سے پٹرول کی صنعت میں تیز رفتار ترقی ہونے لگی۔

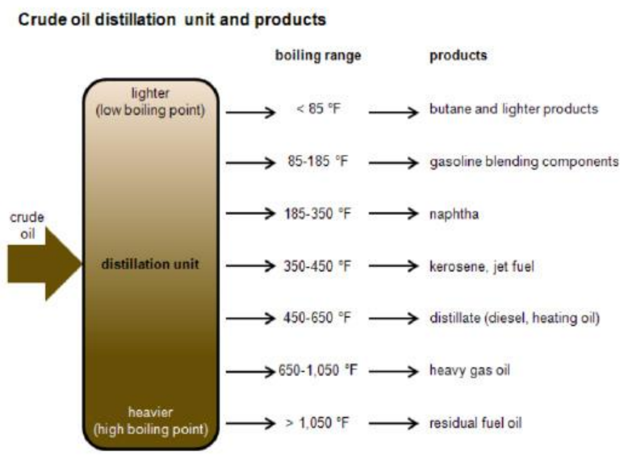
عام طور پر پیٹرولیم ریفائنریز میں حسب ذیل اہم Units ہوتے ہیں۔

1۔ ریفائنریز کے اہم پروسیسنگ یونٹس (Main Processing Units of Refineries)

(1) Treatment: یہ پیٹرولیم Refinery کا پہلا مرحلہ ہوتا ہے اور اس میں حسب ذیل حصے ہوتے ہیں۔

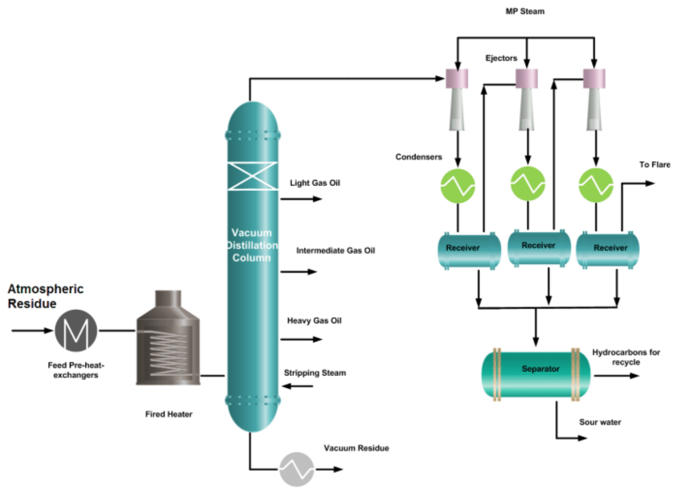
(A) خام تیل کی کشید کا یونٹ (Crude Oil Distillation Unit)

اس یونٹ میں خام تیل کی کشید کا عمل ہوتا ہے اور مختلف Fractions حاصل کئے جاتے ہیں جو کہ دوسرے یونٹ کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ شکل (4.3)



شکل-4.3: Crude Oil Distillation Unit

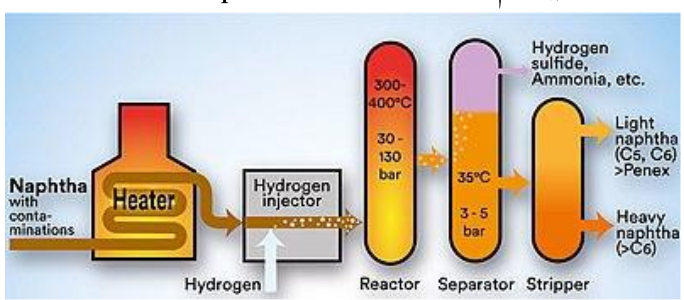
(B) Vaccum Distillation Unit: اس یونٹ میں خام تیل کی کشید کا یونٹ (Distillation Unit) سے حاصل بقایا تیل (Residual Oil) کو ماحولیاتی دباؤ (Atmospheric Pressure) سے کم دباؤ پر خلای کشید (Vacuum Distillation) کے عمل سے گذار کر مزید Distillation Fractions حاصل کئے جاتے ہیں۔ شکل (4.4)



شکل-4.4 : Vaccum Distillation Unit

Naphtha Hydrotreater Unit (C)

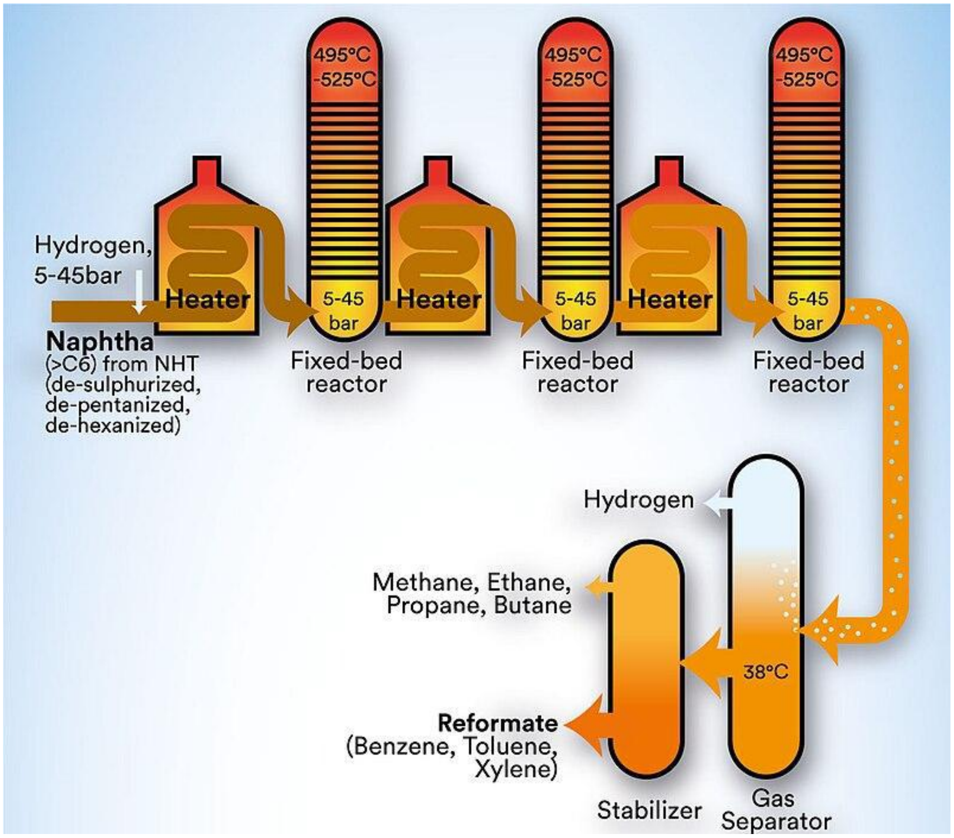
اس Unit میں ہائیڈروجن کے استعمال کے ذریعہ خام تیل کے Naphtha Fraction کو Desulfurized کیا جاتا ہے۔ شکل (4.5)



شکل-4.5: Naphtha Hydrotreater Unit

Catalytical Reforming Unit (D)

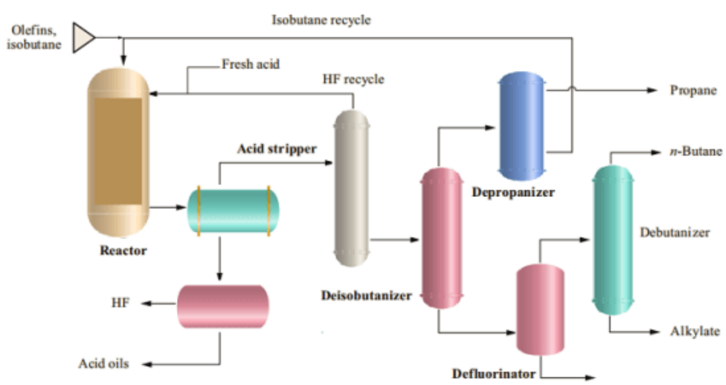
اس یونٹ میں Desulfurized Naphtha کے سالیمات 'Hydrotreater کے عمل سے گزر کر اعلیٰ Octane والے سالیمات میں تبدیل کیے جاتے ہے تا کہ Reformate کو Produce کیا جا سکے جو کہ Gasoline or Petrol کے End Product Component حاصل ہوتے ہیں۔ شکل (4. 6)



Catalytic Reforming Unit: 4.6-شکل

Alkylate Unit (E)

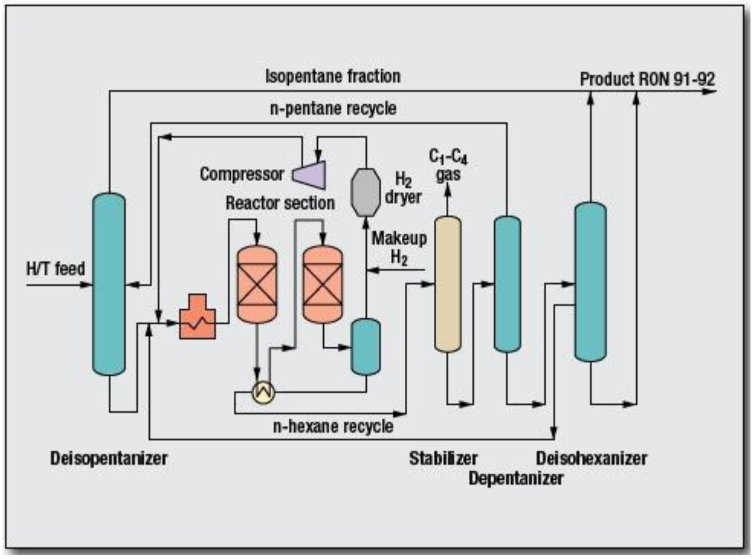
اس یونٹ میں Isobutanesاور Butylenes کو Alkylate میں Converts کیا جاتا ہے جو کہ Gasoline کے آخر مصنوعات ہائی آکٹین جز End Product ہوتے ہیں۔ شکل(4.7)



Alkylation Unit : 4.7 -شکل

Isomerisation Unit (F)

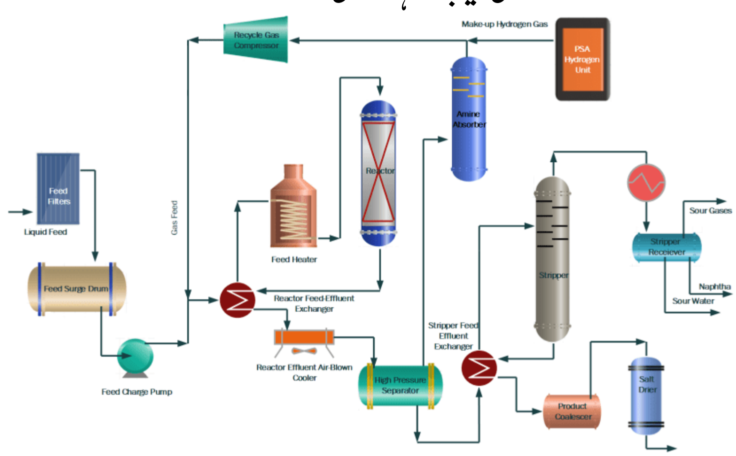
اس یونٹ میں خطی سالیمات جیسے کہ n-Pentane وغیرہ کو Higher Octane Branched سالیمات' میں تبدیل کیا جاتاہے۔جو کہ Blending کے عمل سے گذر کر Gasoline کو آخر مصنوات کے طور پر دیتے ہیں۔ شکل(4.8)



شکل- Isomerisation Unit : 4.8

Distillate Hydrotreater Unit (G)

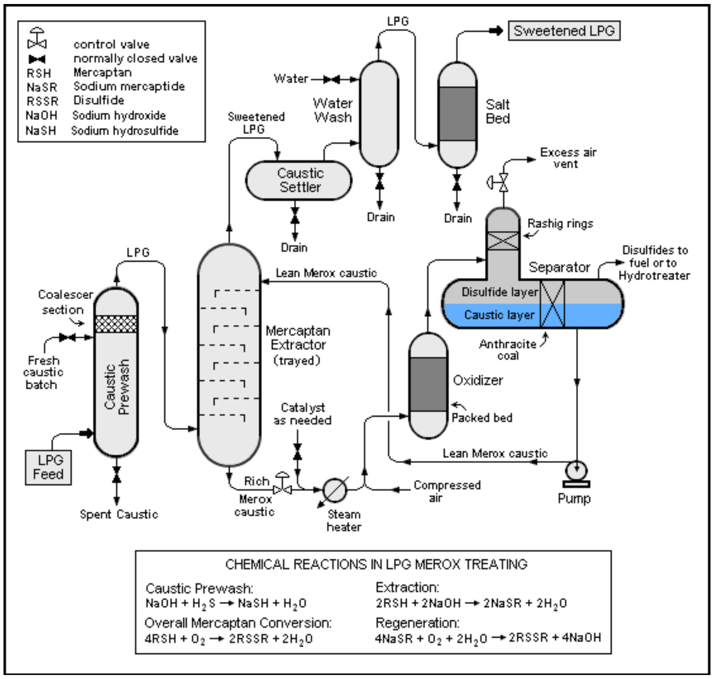
اس یونٹ میں ہائیڈروکاربنس کے خام تیل کو Distillation Unit سے حاصل ہونے والے Distillation Fraction کو Desulfurized کرنے کے لئے استعمال کیا جاتاہے۔ شکل(4.9)



شکل- Distillate Hydrotreater Unit : 4.9

Merex (Mercoptan Oxidizer) or Similar Unit (H)

اس یونٹ میں LPG، Kerosene یا Jet Fuel کو Oxidization کے ذریعے Desulfurize کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں Undesired Mercaptans' Organic Disulfides میں تبدیل ہوتے ہیں۔ شکل(4.10)

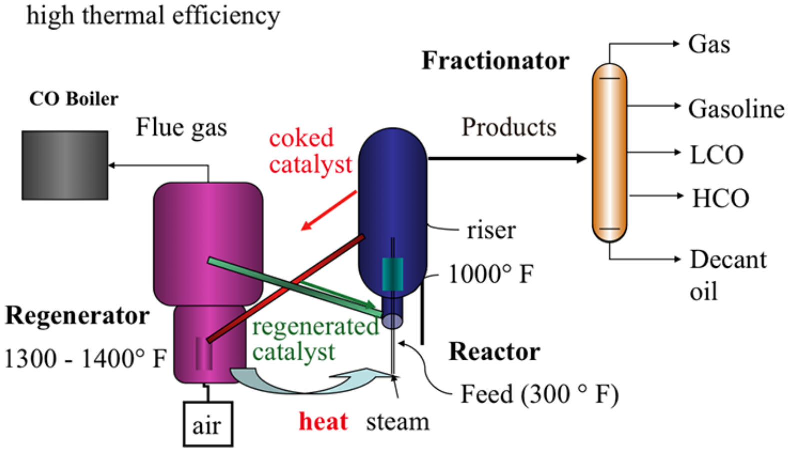


شکل- 4.10 : Merox Unit

Fluid Catalytic Cracking Unit (I)

اس یونٹ میں Higher Boiling والے Heavier Fractions جو کہ Crude Oil Distillation سے حاصل ہوتے ہیں کو Lighter اور Lower Boiling' والے Valuable Products میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ شکل (4.11)

- Introduced in 1942
- Excellent integration of reactor with catalyst regenerator for high thermal efficiency



شکل- 4.11 : Fluid Catalytic Cracking (FCC) Unit

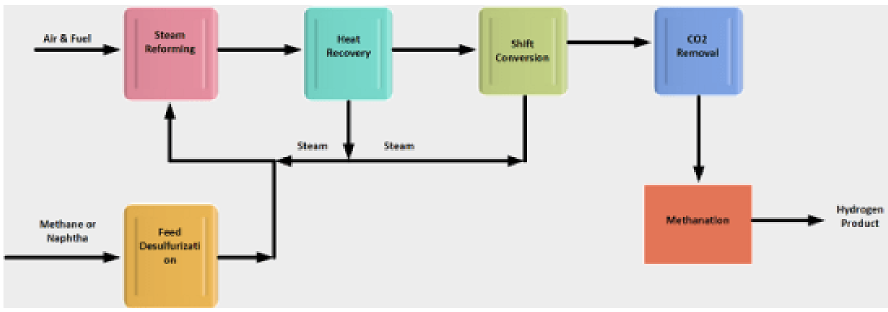
Auxiliary Processing Units of Refineries

Pretreatment

Refineries کے اس مرحلہ میں حسب ذیل حصے ہوتے ہیں۔

(A) بھاپ ریفارمنگ یونٹ (Steam Reforming Unit)

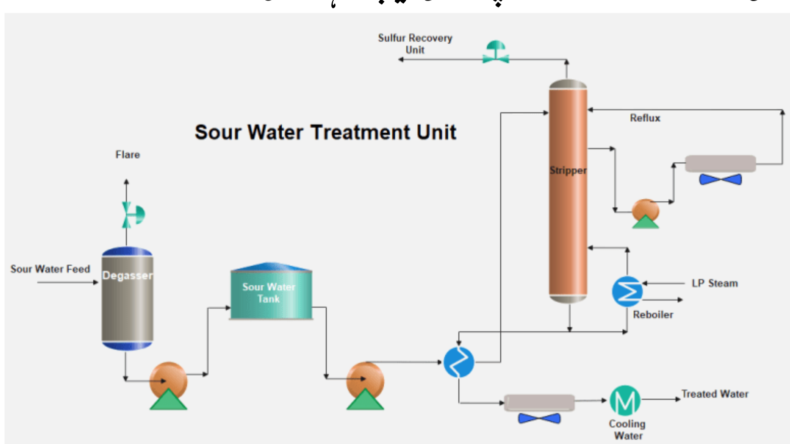
اس یونٹ میں قدرتی گیس، ہائیڈروجن میں تبدیل ہوتی ہے جو کہ Hydrotreaters اور Hydrocraker یونٹ کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ شکل (4.12)



شکل- 4.12 : Steam Reforming Unit

(B) Sour Water Stripper Unit

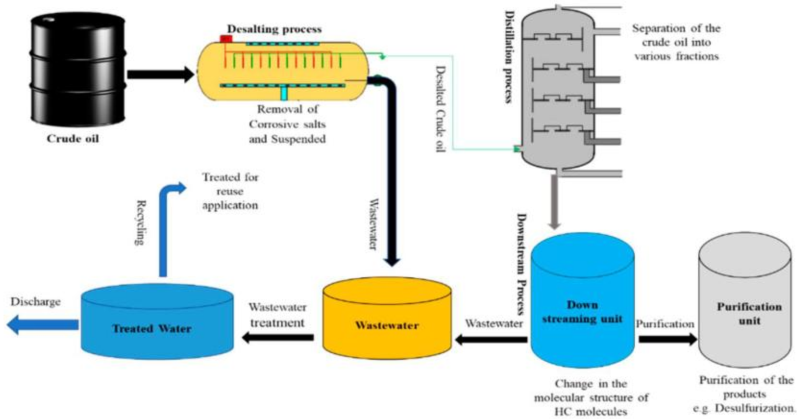
اس یونٹ میں بھاپ کو H_2S گیس کی مختلف Waste Water Stream سے خارج کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اس سے Sulfur کو Close Unit میں End Product کے طور پر حاصل کیا جاتا ہے۔ شکل (4.13)



شکل- 4.13 : Sour Water Stripper Unit

(C) گندے پانی کو جمع کرنے اور علاج کرنے کا نظام (Waste Water Collection And Treating System)

Waste Water Collection اور Treating System، (گندے پانی کو جمع کرنے اور علاج کرنے کے نظام) API Separator، Dissolved Air Flotation (DAF) Units اور دوسری Treatment Unit پر مشتمل ہوتا ہے اس یونٹ کا اہم کام گندے پانی کو دوبارہ استعمال کے قابل بنانا اور Disposed کرنا ہے۔ شکل (4.14)



شکل- 4.14 : Waste Water Collection and Treatment System

(D) خام تیل اور تیار مصنوعات کے لیے ذخیرہ کرنے والے ٹینک

(Storage Tanks For Crude Oil And Finished Products)

یہ یونٹ عام طور پر Vertical Cylindrical Vessels پر مشتمل ہوتی ہے جس میں کہ کچھ (بخارات کے اخراج پر قابو کیا جاتا ہے) Vapour Emission Control ہوتا ہے اور یہ اطراف سے Earthern Berms سے ڈھنکا ہوتا ہے تا کہ پانی آسانی سے خارج ہو سکے۔ شکل (4.15)

شکل - 4.15 : Storage Tanks for Crude Oil and Finished Products

4.4 ریفائننگ کے عمل کے مختلف طریقہ

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پیٹرولیم ریفائننگ میں خام تیل (Crude Oil) کو 2500 سے زیادہ Refined Products میں تبدیل کیا جاتا ہے ان مصنوعات میں اہم LPG Gas ، Kerosene، Gasoline، Fuel Oils, Diesel Fuel, Aviation Fuel اور Lubricating Oils وغیرہ ہے۔ پیٹرولیم Refining کا عمل کئی ایک اہم طریقوں سے کیا جاتا ہے جو کہ حسب ذیل ہیں۔

(A) فریکشنل ڈسٹلیشن(Fractional Distillation)

یہ پیٹرولیم Refining کا پہلا طریقہ یا مرحلہ ہے جس میں کہ خام تیل کو Distillation Column میں گرم کیا جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے مختلف ہائیڈروکاربن کے Fractions حاصل ہوتے ہیں جس میں کہ Gasoline بھی شامل ہوتا ہے یہ تمام Fractions مختلف درجہ حرارت پر بخارات بن کر Vaporize ہو کر بعد میں ٹھنڈے ہو کر نقطہ جوش کی بنیاد پر علیحدہ ہوتے ہیں۔

(B) Cracking

اس طریقہ یا مرحلہ میں کثیر ہائیڈروکاربنس سالمات جو کہ خام تیل کے بھاری حصہ سے حاصل ہوتے ہیں کو توڑ کر چھوٹے اور ہلکے وزن والے سالمات میں تبدیل کیا جاتا ہے مثلاً Gasoline

(C) Reforming

اس طریقہ یا مرحلہ میں Low-Octane Naphtha Fraction کو Catalysts کی مدد سے اسکے سالمی ساخت میں اصلاح کر کے Higher-Octane Gasoline، Fraction یا Component جیسا کہ Aromatics اور Iso Paraffins میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

(D) Treating

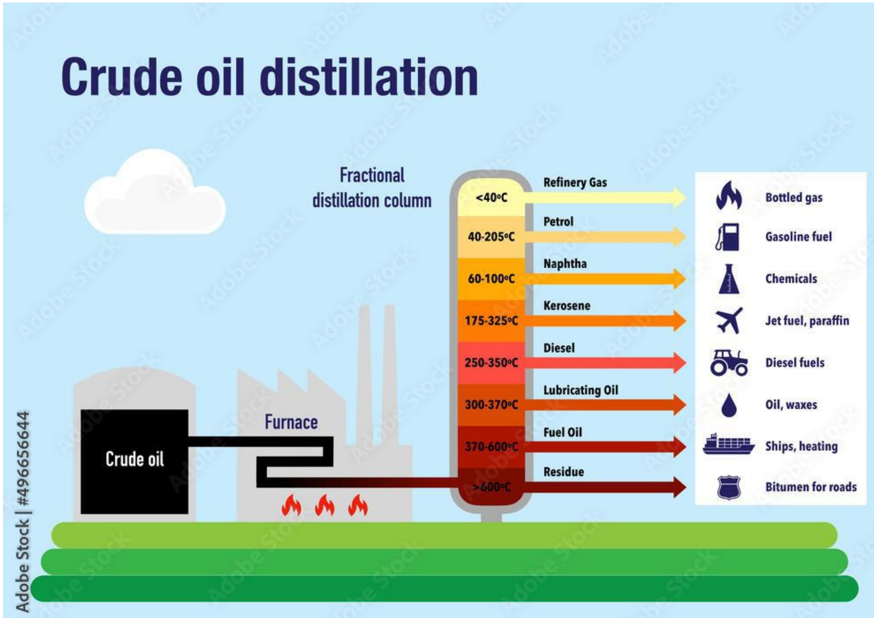
اس مرحلہ میں پٹرول میں موجود لوثے جیسے کہ سلفر مرکبات کو Gasoline جز کے کیمیائی ترکیب کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے اور اس طرح پٹرول کی Quality کو بہتر کیا جاتا ہے۔

(E) Blending

اس طریقہ یا مرحلہ میں پیٹرولیم کے مختلف Gasoline کے Fraction کو ایک ساتھ ملا کر Additives جیسے کہ Detergent, Antioxidants کو Add کر کے Octane Rating اور Petrol Quality کو بڑھایا جاتا ہے۔

4.5 پٹرول کا فریکشنل ڈسٹلیشن(علیحدگی)

پٹرول کا فریکشنل ڈسٹلیشن(علیحدگی) سے مراد ایسا عمل جس میں کہ Petrol یا Crude Oil کو مختلف جز یا Components میں علیحدہ کرنا ہے۔ اس عمل میں Distillation Column میں Crude Oil کو گرم کرنے پر یہ Components مختلف درجہ حرارت پر انکے بخارات کی شکل میں علیحدہ ہوتے ہیں یہ بخارات اُن Components کے Boiling Point کے بناء پر بخارات میں تبدیل ہو کر علیحدہ ہوتے ہیں جنکو بعد میں Condensed کر کے پٹرول کے مخصوص Fractions کی شکل میں حاصل کئے جاتے ہیں یہ Diesel, Kerosene, Fractions اور بعض Heaver Residues کی شکل میں حاصل ہوتے ہیں Fraction Distillation، Oil Refining کا اہم حصہ ہے جس سے کہ خام تیل سے مخصوص پیٹرولیم کی مصنوعات کو حاصل کیا جاتا ہے۔ شکل(4.16)



شکل- 4.16 : Crude Oil Distillation

پٹرول کے Fractional Distillation کے عمل کے اہم نکات حسب ذیل ہے۔

اصول (Principle)

پٹرول کی طتہیر میں Fractional Distillation ایک اہم مرحلہ ہے۔ Fractional Distillation کا عمل اس اصول پر عمل پیرا ہوتا ہے کہ خام تیل میں موجود مختلف ہائیڈروکاربنس، مختلف نقطۂ جوش Boiling Points رکھتے ہیں اور جب خام تیل کو گرم کیا جاتا ہے تو پہلے کم نقطہ جوش رکھنے والے ہائیڈروکاربنس جز بخارات میں تبدیل ہوکر Distillation Column سے باہر خارج ہوتے ہیں اور اعلیٰ نقطہ جوش رکھنے والے جز Distillation Columns میں ہائیڈروکاربنس کی شکل میں نیچے کی سطح پر علیحدہ ہوتا ہے۔ اس طرح خام تیل سے Fractional Distillation کے عمل کے ذریعہ مختلف ہائیڈروکاربنس یا پٹرلیم مصنوعات کو علیحدہ کیا جاتا ہے۔

Fractional Distillation کے عمل میں حسب ذیل مراحل ہوتے ہیں۔

(1) پہلے مرحلہ میں خام تیل کو بڑے بڑے Furnaces میں گرم کیا جاتا ہے یہ عمل اُس وقت تک جاری رکھا جاتا ہے۔ جب تک کہ خام تیل بخارات میں تبدیل نہ ہوجائے۔

(2) اس مرحلہ میں بھٹی سے حاصل شدہ بخارات Fractional Distillation کے سب سے نچلے حصہ میں داخل ہوکر ہے گرم ہوتے ہیں اور اوپر کی طرف ٹھنڈے ہوتے ہیں۔

(3) جیسا کہ بخارات Distillation Column میں نیچے سے اوپر کی طرف بڑھتے ہیں مختلف مرکبات انگی نقطہ جوش کی بنیاد پر Condensed ہونا شروع ہوجاتے ہیں اور بعد میں علیحدہ ہونا شروع ہوجاتے ہیں۔

(4) اس طرح Fractional Column سے مختلف Fractions کو جمع کیا جاتا ہے اور پھر ان کو مزید Refining Process سے گذار کر ریفرائن پیٹرولیم مصنوعات جیسے کہ پٹرول، Kerosene، ڈیزل اور Fuel Oil کی شکل میں حاصل کیا جاتا ہے۔ اس طرح Fractional Distillation کے عمل سے حسب ذیل Fractions اور ان میں موجود مرکبات حاصل کئے جاتے ہیں۔

(1) اوپر کا ہلکا حصہ (Top Light Fraction)

یہ ہلکا حصہ ہوتا ہے اور Fractional Column میں سب سے اوپر کی جانب حاصل ہوتا ہے اور اس حصہ میں Gasoline' Petrol اور Naphtha حاصل ہوتے ہیں۔

(2) درمیانی حصہ (Middle Fraction)

اس Fraction میں Kerosene حاصل ہوتا ہے۔

(3) بھاری حصہ (Bottom Or Heavy Fraction)

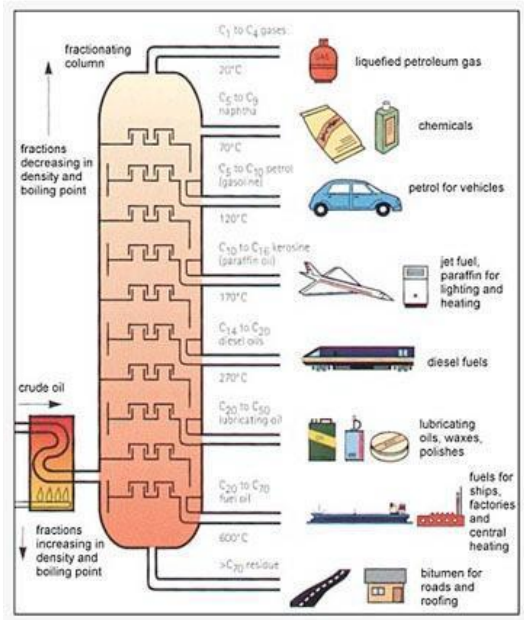
اس Fraction میں ڈیزل، Fuel Oil، Lubricating Oil اور Bitumen حاصل ہوتا ہے۔

4.6 پیٹرول کا ٹوٹنا (بڑے مالیکیولز کا ٹوٹنا)

پیٹرولیم Cracking جس کو عام طور پر Cracking بھی کہتے ہیں ایک ایسا کیمیائی عمل ہے جس میں کہ بڑے اور پیچیدہ ہائیڈروکاربنس کے سالیمات کو توڑ کر کے چھوٹے اور ہلکے ہائیڈروکاربنس کے سالیمات میں توڑ کر حاصل کیا جاتا ہے۔

پیٹرولیم Refining میں Cracking ایک ایسا عمل ہے جس میں کہ خام تیل کی Refining کے ذریعے ہلکے اور کارد گر ہائیڈروکاربنس جیسے کہ Gasoline, Diesel اور Jet Fuel کو حاصل کیا جاتا ہے۔

Cracking کے عمل میں اعلیٰ تپش' دباؤ اور Catalysts کی موجودگی میں بھاری ہائیڈروکاربنس کے سالیمات کے کیمیائی بند ٹوٹتے ہیں۔ اور ہلکے ہائیڈروکاربنس حاصل ہوتے ہیں۔ شکل (4.17)



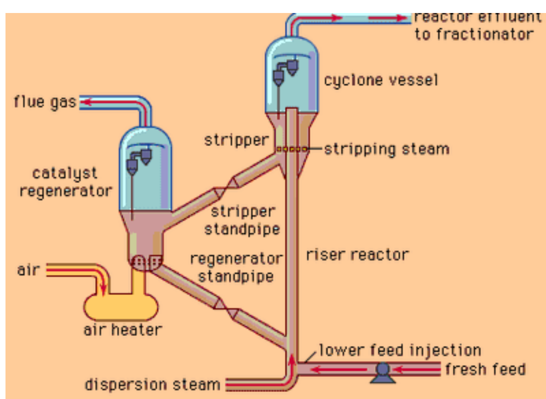
شکل- 4.17 : Cracking of Patroleum

کریکنگ کے مختلف طریقے (Different Method of Cracking)

کریکنگ کا عمل مختلف طریقوں کے ذریعے انجام پاتا ہے جو کہ حسب ذیل ہے۔

(A) Thermal Cracking

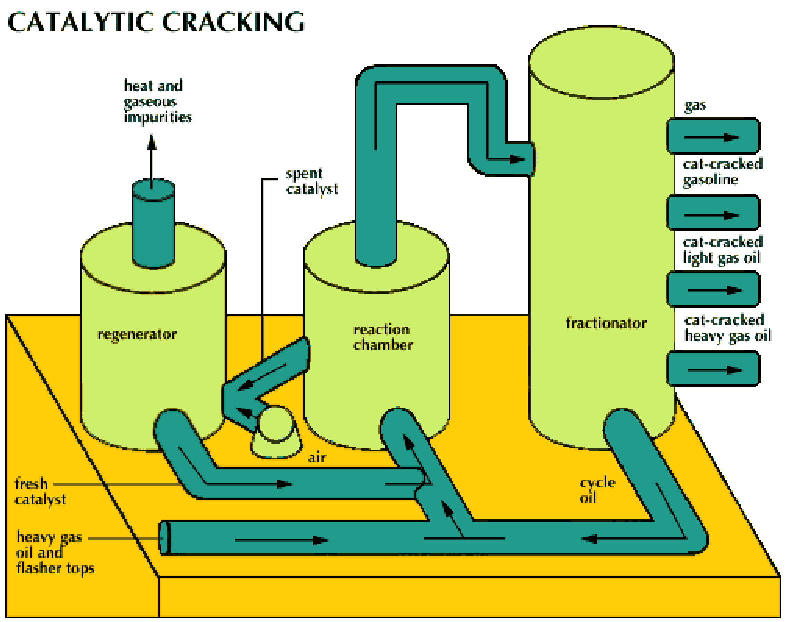
کریکنگ کے اس طریقہ میں اعلیٰ تپش اور Free Radicals، کے ذریعہ لمبی زنجیر والے ہائیڈروکاربنس کو توڑا جاتا ہے۔ شکل (4.18)



شکل- 4.18 : Cracking Of Petroleum

(B) Catalytic Cracking

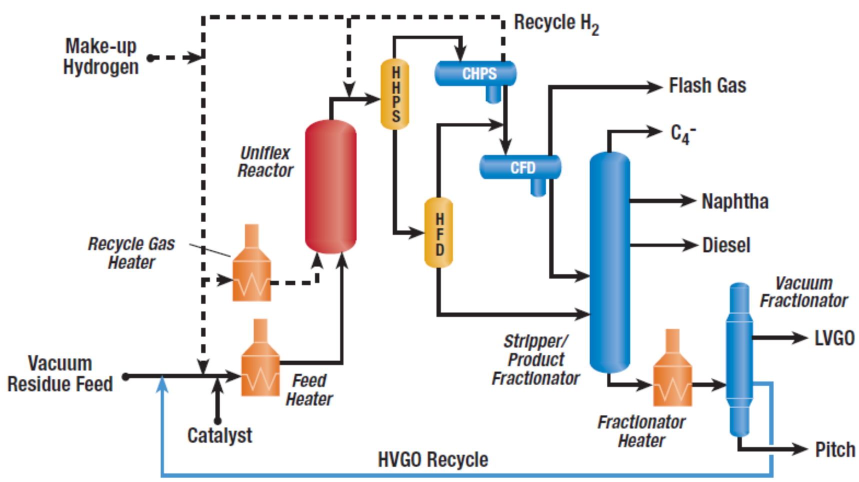
Cracking کے اس طریقہ میں تماسی عامل جو کہ عام طور پر ترشی سیلیکا یا المونیا ہوتا ہے اور یہ تماسی عامل 'تعامل میں تپش اور دباؤ کو کم کرکے ہائیڈروکاربنس ٹوٹنے کے عمل کو انجام دیتا ہے۔ شکل (4.19)



شکل- 4.19 : Catalytic Cracking of Petroleum

Hydro Cracking (C)

اس عمل کے ذریعہ عام طور پر Jet Fuel، Diesel Fuel اور Naphtha حاصل کئے جاتے ہیں۔ شکل (4. 20)



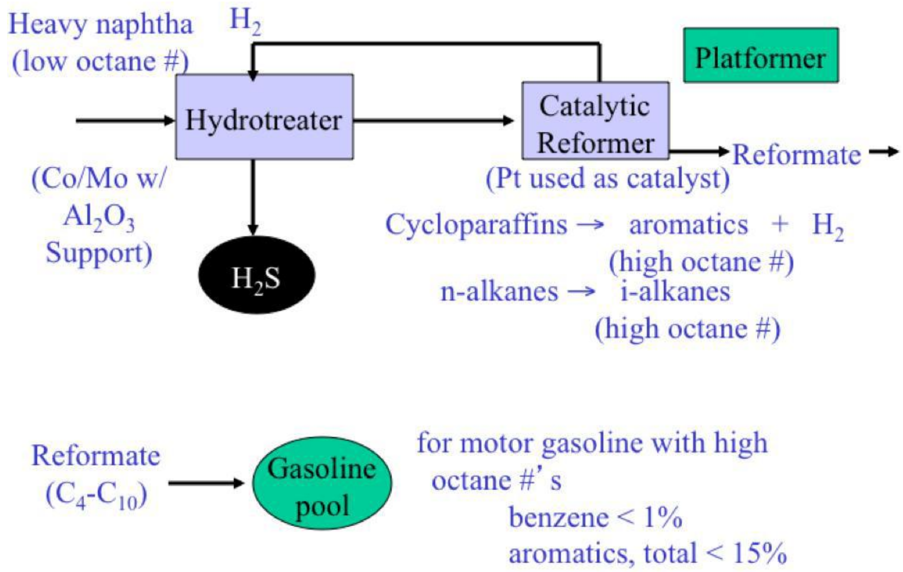
شکل- 4.20 : Hydro Cracking of Petroleum

یہاں یہ بات قابل ذکر ہے کہ کریکنگ کے عمل میں کریکنگ کی دراور حاصلات کا انحصار، تپش، دباؤ اور تماسی عامل پر ہوتا ہے۔

4.7 پیٹرول کی اصلاح (مالیکیولز کی دوبارہ ترتیب) (Reforming of Petrol)

پٹرولیم Reformation جس کو Catalytic Reforming بھی کہتے ہیں یہ ایک ایسا عمل ہے جس میں کہ ہائیڈروکاربنس سالیمات، ساختی طور پر اصلاح کرکے ایسی Gasoline دیتے ہیں جس کی Octane Number کی قدر بہت زیادہ ہوتی ہے۔

پیٹرولیم Reformation کے عمل میں Petrol ہائیڈروکاربنس حسب ذیل طریقوں سے Rearranged ہوتے ہیں۔ شکل (4.21)



شکل- 4.21 : Reforming of Petroleum

1۔Feed Preparation

اس عمل میں پیٹرولیم Feed سے Hydrogen اور Desulfurization Catalyst کے استعمال کے ذریعہ Sulfur کو خارج کیا جاتا ہے۔

2۔تماسی تعامل Catalytic Reaction

اس عمل میں پیٹرولیم Feed کو Hydrogen کے ساتھ ملاکر تماسی عامل پر اعلیٰ تپش اور دباؤ کی موجودگی میں Series of Reactions سے گذارنے پر حاصل کیا جاتا ہے۔

3۔Product Separation

اس عمل میں اوپر کے مرحلہ کے حاصل شدہ Hydrogen دھار کے مائع کو Condensed کر کے مختلیف مرکبات کو الگ کیا جاتا ہیں۔

4۔ Fractionation

اس مرحلہ میں اوپر حاصل شدہ مرکبات کو Fractional Column سے گذارا جاتا ہے ۔ اس طرح اوپر کے Reforming کے مراحل سے گذار کر حسب ذیل مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔

(A) Gasoline: اس میں کم Octane والے Naphtha، اعلی درجہ کی مائع گیسولین میں تبدیل ہوتی ہیں اور اس کے Blending جز کو Reformate کہتے ہیں۔

(B) Hydrogen: بعض اوقات Hydrogen ٔ by Product کے طور پر حاصل ہوتے ہیں۔

(C) **Isobutene :** Reshaped, Normal Butane یا Reform ہو کر Isobutene اور Normal Butane کے آمیزہ کے طور پر حاصل ہوتے ہے۔ Isobutene کا Octane Number' Normal Butane سے زیادہ ہوتی ہے۔

4.8 لوثوں کو دور کرنا (پیٹرول کی ترکیب) Treating of Petrol (Removal of Impurities)

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پیٹرول میں کئی ایک Impurities ہوتی ہے جس کی وجہ سے Fuel System یا ایندھن کے نظام کی کرکا کردگی کم ہو جاتی ہے۔ اس لئے پیٹرول کو مختلف Treatments سے گذار کر پیٹرول میں موجود لوثوں کو نکالا جاتا ہے

اس طرح Petrol Treatment کے ذریعہ ہم Fuel System کے حسب ذیل افعال کو بڑھا سکتے ہیں۔

1۔ یہ عمل مکمل Fuel System کو صاف اور Lubricate کرتا ہے۔

2۔ یہ Fuel Consumption کو Optimised کرتا ہے۔

3۔ یہ عمل خارج ہونے والی گیس کو صاف کرتا ہے۔

4۔ یہ عمل Combination کے عمل کو سدھار کر انجن کے کام کرنے کی صلاحت کو بڑھاتا ہے۔

حسب ذیل میں کچھ خاص قسم کے Petrol Treatment کے طریقے اس طرح ہیں۔

(A) Fuel System Cleaner

اس کے ذریعہ Car یا Engine کی زندگی میں اضافہ ہوتا ہے اور Injectors صحیح طریقہ سے کام کرتے ہیں۔

(B) **Fuel Sterilizers:** Fuel Stabilizers کے ذریعہ Fuel کے دھن (Combustion) میں اضافہ اور اسکی Delivery آسان ہوتی ہے مزید یہ Stored Fuel کو Stabilize کرتا ہے۔

(C) **Petrol Injector Cleaner:** یہ Pistons Rings اور Sticky Valves کو صاف کر کے Free کرتا ہے جس کی وجہ سے باہری اخراج (Externally Emission) میں کمی ہوتی ہے۔

اس کے علاوہ Petrol Treatment کے ذریعہ

(1) Petrol Tanks اور Lines سے Moisture کو نکالا جاتا ہے۔

(2) Sludges, Varnish, Corrosion اور Gum کے Formation کو روکا جاسکتا ہے۔

(3) Engine Oil کو مستحکم (Stabilized) کرتا ہے۔

(4) یہ شور کو کم کرتا ہے۔

4.9 پیٹرول کی بلینڈ ینگ (Blending of Petrol)

Blending of Petrol ایک ایسا عمل ہے جس میں کہ مختلف جز کو ملا کر Gasoline کے حاصلات' حاصل کئے جاتے ہیں۔ Petrol Blending کے چند اہم عمل حسب ذیل ہے۔

(1) Gasoline Blending: یہ ایک ایسا عمل ہے جس میں پیٹرول کو تبخیر کے دوران موضوع شئے کے ملاپ سے Gasoline کو حاصل کرتا ہے۔

اس میں ہائیڈروکاربنس-15 کی Streams ہوتی ہے۔ یعنی کے ہائیڈروکاربنس 15 کو ملایا جاسکتا ہے۔ یہ ہائیڈروکاربنس، Butane اور بھاری Naphtha ہوتے ہیں جو کہ Reform ہو کر Gasoline دیتے ہیں۔

(2) Ethanol Blended Petrol (EBP)

یہ Indian Government کی ایک کامیاب شروعات (Initiative) ہے جس میں پیٹرول کو Ethanol کے ساتھ Blend یا ملایا جاتا ہے اس Initiative کے ایک اہم مقصد یا Goal کے ذریعے 2022-2021 میں 10٪ Ethanol کو پیٹرول میں Blend کیا گیا اور 2030 تک 20٪ Blend کیا جائیگا۔

(3) Fuel Blends

پیٹرول سے ہٹ کر دوسرے Fuel کو Conventional Fuel میں Blend کرنے سے اسکی کارکردگی یا Efficiency بڑھتی ہے مثال کے طور پر جب E10 (جو کہ 10٪ Ethanol اور 90٪ Gasoline ہے) E15 (جو کہ 15٪ - ٪ 10.5 Ethanol اور Gasoline کا Blend ہے) B5 (جو کہ 5٪ Biodiesel اور 95٪ Diesel کا Blend ہے) اور B2 (جو کہ 2٪ Biodiesel اور 98٪ Diesel کا Blend ہے) کے استعمال سے پیٹرول کی قلت کو دور کیا جاسکتا ہے اور ان کے استعمال سے انجن کی کارکردگی Efficacy کو بڑھایا جاسکتا ہے۔

4.10 اکتسابی نتائج

اس اکائی کے مطالعہ کے بعد طلباء نے پیٹرولیم کی ریفائینگ کے تصور (Concept) کے بارے میں تفصیل سے معلومات حاصل کی۔ اس کے علاوہ طلباء نے پیٹرولیم کی ریفائینگ کے مختلف طریقوں جیسے کہ Reforming, Cracking, Frational Distillation، Treating، Blending وغیرہ کے بارے میں بھی جانکاری حاصل کی۔

4.11 کلیدی الفاظ

1۔ **تطہیر** : تطہیر ایک ایسا عمل ہے جس میں کہ ایک مرکب سے نجاست (Impurities) کو خارج کیا جاتا ہے اور اس طرح اُس مرکب کو خالص شکل (Pure Form) میں حاصل کیا جاتا ہے۔

2۔ فریکشنل ڈسٹلیشن: یہ پیٹرولیم کی تطہیر کا پہلا مرحلہ ہے جس میں کہ خام تیل کو Distillation Column میں گرم کیا جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے مختلف ہائیڈروکاربنس کے جز حاصل ہوتے ہیں جس میں کہ Gasoline بھی شامل ہوتا ہے یہ تمام جز مختلف درجہ حرارت پر بخارات بن کر Vaporize ہو کر بعد میں ٹھنڈے ہو کر نقطہ جوش پر علیحدہ ہوتے ہیں۔

3۔ کریکنگ : اس طریقہ یا مرحلہ میں بڑے ہائیڈروکاربنس کے سالیمات جو کہ خام تیل کے بھاری جز سے حاصل ہوتے ہیں کو توڑ کر چھوٹے اور ہلکے وزن والے سالیمات میں تبدیل کیا جاتا ہے مثلاً Gasoline

4۔Reforming: اس مرحلہ میں کم آکٹین Naphtha رکھنے والے جز کو تماسی عامل کی مدد سے اسکے سالمی ساخت میں Rearrangement کے ذریعہ Higher-Octane Gasoline، Fraction یا Component جیسا کہ Aromatics اور Iso Paraffins میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

4.12 نمونہ امتحانی سوالات

مفروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ پیٹرولیم کی تطہیر یا ریفائینگ سے کیا مراد ہے؟

2۔ پیٹرولیم کی تطہیر کا عمل علیحدگی کی بنیاد پر کن مراحل سے گذر کر تکمیل پاتا ہے؟۔

3۔ پیٹرولیم کی ریفائینگ کے عمل سے حاصل ہونے والے پیٹرولیم مصنوعات (پٹرولیم Products) کو کہاں استعمال کیا جاتا ہے؟۔

4۔ Merex یا Mercoptan Oxidizer میں LPG ،Kerosene یا Jet Fuel کونسے عمل کے ذریعہ Desulfurize کیا جاتا ہے؟۔

5۔ Sour Water Stripper Unit میں کونسی گیس استعمال ہوتی ہے؟۔

6۔ پیٹرولیم Cracking سے کیا مراد ہے؟

مختصر جوابات کے حامل سوالات

1۔ Alkylate Unit کو خاکہ کے ذریعہ بیان کیجیے۔

2۔ فریکشنل ڈسٹلیشن (Fractional Distillation) کے ذریعہ پیٹرولیم Refining کے طریقہ کو بیان کیجیے۔

3۔ پیٹرولیم Reformation پر نوٹ لکھیے۔

4۔ Treating of Petrol سے کیا مراد ہے؟۔پٹرول سے لوثوں (Impurities) کو کس طرح دور کیا جاتا ہے بیان کیجیے۔

طویل جوابات کے حامل سوالات

1۔ پیٹرولیم کی تطہیر یا ریفائننگ کے تصور اور تاریخ کو بیان کیجیے۔

2۔ پیٹرولیم Refinery کے پہلہ مرحلہ Treatment Unit کے بارے میں تفصیل سے مع خاکہ بیان کیجیے-

3۔ پیٹرولیم Refineries کی Auxiliary Processing Units کے بارے مین تفصیلے نوٹ لیکھے۔

مزید مطالعہ کے لئے تجویز کردہ اکتسابی مواد

1. Petroleum Refining and Petrochemical. N. K. Sinha, 2003. Umesh Publication Delhi

2. Advance Petrochemical, Dr. G. N. Sarkar, 2008. Khanna Publication, Delhi

3. Modern Petroleum Refining Processes, B.K. Bhaskara Rao, 6^{th} edition, 2019. Oxford and IBH Publication, New Delhi

4. The Chemistry and Technology of petroleum 4^{th} Edition, 2006. James G. Speight CRC Press

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY

B. Sc. (DSE) I Semester Examination, November/ December 2024

Paper Code – BNCH101DET

Paper: Petroleum Chemistry

پرچہ: پیٹرولیم کیمیا

گھنٹے 2 Hrs وقت: :Time **Maximum Marks جملہ نشانات: 25**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارہ ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے

1. **حصہ اول** میں پ (5) لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہ پر / کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے (1) نمبر مختص ہے۔ (5 x 1 = 5 Marks)
2. **حصہ دوم** میں چھ (6) سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی (4) سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً سو (100) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے (3) نمبرات مختص ہیں۔ (4 x 3 =12 Marks)
3. **حصہ سوم** میں (2) سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی (1) سوال کے جواب دینا ہے-۔ ہر سوال کا جواب تقریباً ڈھائی سو (250) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 8 نمبرات مختص ہیں۔ (1 x 8 = 8 Marks)

حصہ اول

سوال 1

i. کیا مولاریٹی حرارت سے متاثر ہوتی ہے؟

ii. نقطہ اماعت (Freezing point) کی تعریف بیان کیجیے۔

iii. Enthalpy of combustion کی تعریف لکھئیے-

iv. LPG میں موجود گیس کا نام لکھیے۔

v. Calorific value کی تعریف لکھئیے-

حصہ دوم

2. پیٹرولیم کے مختلف ذریعوں کو بیان کیجیے۔

3. مندرجہ ذیل دیے گیے ترشہ اور اساس کی درجہ بندی مختلف سائنسدان کے مطابق الگ کیجیے۔

BF_3, NH_3, HCl, H_3PO_4 , $Ca(OH)_2$

4. مندرجہ ذیل سالمات کے سالمی وزن(Molecular weight) کو دیے گیے جوہری وزن کی مدد سے محسوب کیجیے -

Na_2SO_4 اور $NaOH$, CaC_2O_4, CH_3COOH,$(NH_2)_2 CO$

5. مول کسر(Mole fraction) کی تعریف لکھیے۔6 گرام ایسیٹک ایسڈ 90 گرام پانی میں موجود ہے۔اس کے ہر ایک جزکا مول کسر محسوب کیجیے -

6. CNG پر نوٹ لکھئیے ۔

حصہ سوم

7. مندرجہ ذیل سالمات کے Equivalent Weight محسوب کیجیے۔

Sulfuric acid, oxalic acid, nitric acid, sodium carbonate

جبکہ (C= 12, S= 32, O = 16, N = 14, Na= 2)

8. مندرجہ ذیل کی تعریف لکھیے۔

Enthalpy of Formation, Flash POINT, Ignition Temperature اور Boiling Point

9. پیٹرولیم کی تطہیر یا ریفائمینگ کے تصور اور تاریخ کو بیان کیجیے۔

☆☆☆

BNCH101DEP

لیب مینول

(Lab Manual)

اکائی-1: نامیاتی محلل کے نقطہ جوش اور ٹھوس کے نقطہ عماد کو محسوب کرنا

(Unit-1: To Measure the Boiling Point and Melting of Given Organic Liquids and Solid)

تجربہ

نامیاتی محلل کے نقطہ جوش کو محسوب کرنا۔

مقصد

اس تجربہ کا اہم مقصد نامیاتی محلل (Solvents) کے نقطہ جوش(Boiling Point) کو معلوم کرنا۔

اصول

نامیاتی کیمیا میں کاربن کے مُرکبات کی ساخت خصوصیات اور اُنکے تعاملات کے بارے میں مطالعہ کیا جاتا ہے چونکہ بعض مرکبات مائع حالت میں پائے جاتے ہیں اور وہ محلل کے طور پر استعمال ہوتے ہیں تو اُنکی خالصیت(Purity) کو اُنکے نقطہ جوش کے ذریعہ معلوم کیا جاتا ہے مزید اس طریقہ سے پانی کا بھی نقطہ جوش معلوم کیا جاسکتا ہے۔

نقطہ جوش :

کسی بھی مرکب کی نقطہ جوش(Boiling Point) سے مُراد وہ نقطہ تپش ہے جس پر کہ مائع حالت سے گیسی(Gas)حالت میں تبدیل ہوتا ہے۔ نقطہ جوش کسی بھی محلل کی طبعی خصوصیات ہے جو کہ عام طور پر اُسی مرکب کی پہچان اور اسکی خالصیت (Purity) کو ظاہر کرتی ہے حقیقت میں کسی بھی مرکب کا Accurate نقطہ جوش کو معلوم کرنا مشکل ہے۔ عام طور پر Boiling Range کو حاصل کرتے ہیں جو کہ $2^0 - 3^0$ C Accuracy میں ہوتا ہے۔

نقطہ جوش پر اثرانداز ہونے والے عوامل:

(1) سالمی وزن :

عام طور پر یہ دیکھا گیا ہے کہ جیسے جیسے سالمی وزن میں اضافہ ہوتا ہے ویسے ویسے نقطہ جوش میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ اگر کسی سالمہ کا سالمی وزن زیادہ ہے تو اُس صورت میں اُسکو زیادہ توانائی کی ضرورت ہوگی جس کی وجہ سے اُسکا نقطہ جوش زیادہ ہوتا ہے۔ یہ زیادہ توانائی اس سالمہ کے بند کو توڑنے اور اُس سالمہ کو مایع حالت سے گیسی حالت میں تبدیل کرنے کے لئے درکار ہوتی ہے۔ مثلاً Octane کا نقطہ جوش Hexane سے زیادہ ہوگا۔

(2)شاخیں :

کسی بھی سالمہ میں اگر شاخیں زیادہ ہو گی اُس صورت میں اس کا نقطہ جوش کم ہو گا یا گھٹتا ہے۔

(3) قطبیت :

اگر کسی بھی سالمہ میں قطبی شریک گرفت بند ہونگے تو اُس صورت میں اُن کے نقطہ جوش میں اضافہ ہو گا۔

درکار آلات اور کیمیائی اشیاء

بنسن برنر، تھرمامیٹر، 500 ملی کا منقارہ، ٹرائی پوڈ اسٹینڈ، وایر گاج، ایک طرف سے بند کیپیلری نلی، بوائیلینگ ٹیوب، مائع نامیاتی مرکب، (Toluene, Acetone) گلاس روڈ، اسٹینڈ اور کلیمپ، تیل باتھ۔ ٹولین ' ایسٹون اور پٹر تول

1. ٹولین (Toluene) کے نقطہ جوش کو محسوب کرنے کا طریقہ عمل

ٹولین کے نقطہ جوش کو حسب ذیل طریقہ سے محسوب کیا جاتا ہے۔

(1) سب سے پہلے ایک Capillary Tube کو لے کر اُس کے ایک سرے (End) کو 3-2 منٹ تک Flame پر گرم کر کے بند کر دے۔

(2) اس کے بعد ٹولین کو ایک Boiling Tube میں لے لیں۔

(3) پھر اس کے بعد Capillary Tube کو Boiling Tube کے محلول میں اس طرح رکھے کہ اس کا بند کیا ہوا سرا اُوپر کی جانب ہو۔

(4) اس کے بعد Boiling Tube کو Thermometer سے جوڑ دیں۔

(5) پھر 500 ملی کے منقارے کو 4/3 تہائی پانی سے بھر لیں اس کو بنسن برنر پر رکھ دے پھر کافی احتیاط کے ساتھ Boiling Tube اور Thermometer کے Combination کو پانی کے Breaker میں اس طرح رکھے کہ Boiling Tube پانی میں آدھی تک ڈھنک جائے۔

(6) اس کے بعد برنر کو جلا کر کے پانی کو گرم کرنا شروع کریں۔ جیسے ہی مائع (ٹولین) اپنے نقطہ جوش پر پہنچتا ہے تو کچھ Bubbles، Capillary Tube میں دکھائی دیتے ہیں۔ اور جب یہ Bubbles ایک سلسلہ اور Stream کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں اُس وقت Heating کو بند کر دیں اور جب Liquid، Capillary Tube میں داخل ہونا شروع ہوتا ہے۔ تو اُس کی تپش کو Record کر لے یہ ٹولین کا نقطہ جوش ہو گا۔

Report

ٹولین کا نقطہ جوش: ^{0}C -- = حاصل شدہ

^{0}C ---- = حاصل شد

2. ایسٹون نقطہ جوش کو محسوب کرنے کا طریقہ کار

ایسٹون کے نقطہ جوش کو حاصل کرنے کا طریقہ بھی ٹولین کی طرح ہی ہے اور حسب ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

(1) سب سے پہلے ایک Capillary Tube کو لے کر اُس کے ایک سرے کو 3-2 منٹ تک Flame پر گرم کر کے Seal کر دے۔

(2) اُس کے بعد Acetone کو ایک Boiling Tube میں لے لیں۔

(3) پھر اس کے بعد Capillary Tube کو Boiling Tube کے محلول (Solution) میں اس طرح رکھے کہ اُس کا بند کیا ہوا سرا اُوپر کی جانب ہو۔

(4) اس کے بعد Boiling Tube کو Thermometer سے جوڑ دیں۔

(5) پھر 50ml منقارے میں 4/3 تہائی پانی لے کر Benson Burner پر رکھ دے۔ پھر کافی احتیاط کے ساتھ Boiling Tube اور Thermometer کے Combination کو پانی کے Breaker میں اس طرح رکھے کے Boiling Tube پانی میں آدھی ڈھنگ جائے۔

(6) اس کے بعد برنر کو چالو کر کے پانی کو گرم کرنا شروع کریں جیسے ہی مائع (Acetone) اپنے نقطہ جوش پر پہنچے گا تو کچھ Bubbles، Capillary Tube میں خارج ہونا شروع ہوتے ہیں یاد کھائی دیتے ہیں۔ پھر جب یہ Bubbles ایک سلسلہ اور Steam کو شکل میں ظاہر ہوتے ہیں تو اُسی وقت Heating کو بند کر دے اس طرح جب Liquid، Capillary Tube میں داخل ہوتا ہے تو اُس وقت کی تپش کو نوٹ کر لے یہ Acetone کا نقطہ جوش ہو گا۔

Report

Acetone کا نقطہ جوش

حاصل شدہ = ^{0}C

Reported = ^{0}C

3. پیٹرول کا نقطہ جوش

پیٹرول کا کوئی مخصوص نقطہ جوش نہیں ہوتا کیونکہ یہ مختلف Hydrocarbons جن کے نقطہ جوش مختلف ہوتے ہیں کا آمیزہ ہوتا ہے۔ عام طور پر پیٹرولیم کا نقطہ جوش 30^0C - 400^0 C ہے جو کہ مخصوص پیٹرولیم جز پر منحصر ہوتا ہے۔ Gasoline جو کہ ہلکا جز ہوتا ہے، کا نقطہ جوش کم ہوتا ہے جبکہ Diesel جو کہ بھاری جز ہوتا ہے کہ نقطہ جوش زیادہ ہوتا ہے۔ پٹرولیم کے کچھ جز Fraction کے نقطہ جوش نیچے دئے گئے ہیں۔

Sr.No	Fractions	Boiling Point(^{0}C)
1)	LPG	< 20^0C

2)	Petrol	$> 40 - 180^0C$
3)	Diesel	$> 250 - 400^0C$
4)	Lubricating Oil	$> 400^0C$

پیٹرولیم کے Fractions کو Fractional Distillation کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے اور ان کے نقطہ جوش کو محسوب کرتے ہیں۔

اکائی-2 :دو ناقابل تسخیر مائعات (Immiscible Liquids) جیسے پیٹرول اور پانی، بینزین اور پانی کو علیحدہ کرنا

(Unit-2: To Separate two Immiscible Liquids Like Liquid Petrol and Water, Benzene and Water)

تجربہ

دو ناقابل تسخر مائعات کو علیحدہ کرنا جیسے Liquid Petrol اور پانی بینزین اور پانی فینول اور پانی

مقصد

اس تجربہ کا مقصد دو دو ناقابل تسخر مائعات جیسے کہ Liquid Petrol اور پانی بینزین اور پانی کو علیحدہ کرنا۔

اصول

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ جب دو یا دو سے زیادہ مائعات یا مرکبات جب ایک دوسرے میں حل کئے جاتے ہیں تو وہ یا تو ایک دوسرے میں حل ہو جاتے ہیں اور اُن کو Miscible مائعات کہتے ہیں اور اس آمیزہ کو متجانس آمیزہ کہتے ہیں۔ اور اگر دو مرکبات آپس میں نہیں ملتے ہیں اور ایک مکچر بناتے ہیں تو اس کو ناقابل تسخر مائعات (Immiscible Liquid) کہتے ہیں۔ اس کی بہترین اور عام مثال Oil اور پانی ہے جس میں کہ ایک دوسرے مرکب یہاں پر (Oil) دوسرے مرکب یہاں پر پانی کے اوپر Float کرتا ہے۔

ناقابل تسخر مائعات کے مکچر کو عام طور پر مختلف علیحدگی کے طریقوں (Separating Techniques) کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے۔ جس میں چند ایک حسب ذیل ہیں۔ Filtration، Distillation' Sedimentation' Evaporation اور Liquid Extraction۔ ان تمام طریقوں میں Liquid-Liquid Extraction کا طریقہ ناقابل تسخر مائعات کے مکچرس کی علیحدگی کے لئے بہترین طریقہ ہے۔

:Liquid-Liquid Extraction

Liquid-Liquid Extraction علیحدگی کا ایک ایسا طریقہ کار ہے جس میں کہ دو Immiscible Liquid کو ایک دوسرے سے Separating Funnel کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے۔

1. **پانی اور پیٹرول کی علیحدگی:**

دو Immiscible Liquid کو Separation Funnel کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے اور یہ علیحدگی کا عمل اُن Liquid کی کثافت یا کثافت پر منحصر ہوتا ہے جو کم کثافت رکھنے والا Liquid ہوتا ہے اوپر کی جانب Float کرتا ہے اور زیادہ کثافت رکھنے والا Liquid نیچے کی جانب ہوتا ہے مثال کے طور پر پٹرولا اور پانی کی علیحدگی۔

ضروری آلات اور کیمیائی اشیاء

اس تجربہ کو کرنے کے لئے حسب ذیل اشیاء اور Apparatus کی ضرورت ہوتی ہے۔

(1) Separating Funnel ‘250 ml

(2) Stop Cock

(3) Beakers ‘250 ml

(4) پیٹرول

(5) پانی

طریقہ عمل

پیٹرول جو کہ ہائیڈروکاربن کا مکچر ہے کو پانی سے علیحدہ کرنے کے لئے Separation Funnel کا استعمال کیا جاتا ہے عام طور پر پیٹرول اور پانی دونوں کو راست طور پر علیحدہ کیا جاتا ہے لیکن چونکہ پیٹرول میں کئی ایک ہائیڈروکاربن ہوتے ہیں اس لئے پیٹرول کو Organic Solvent میں Dissolved کر کے پانی سے علیحدہ کیا جاتا ہے اس صورت میں پیٹرول Organic Solvent کے ساتھ آسانی سے علیحدہ ہو جائے گا۔

شکل-2.1: Separating Funnel

پیٹرول اور پانی کو علیحدہ کرنے کے لئے حسب ذیل مراحل انجام دیئے جاتے ہیں۔

(1) سب سے پہلے پیٹرول کو ایک Organic Solvent جیسا کہ Ethyl Acetate میں ملایا جائے۔

(2) اس کے بعد اس پیٹرول اور Ethyl Acetate کے محلول اور پانی کو Separating Funnel میں لے لیں۔

(3) اس کے بعد Separating Funnel کو Stop Cock لگا کر تھوڑی دیر تک Shake کریں۔

(4) اس کے بعد Separating Funnel کو تھوڑی دیر (10min) کے لئے Stand سے لگا کر رکھ دے۔

(5) اس کے بعد Mixture دو Layers میں علیحدہ ہو جائے گا اور یہ علیحدگی انکی Densities پر منحصر ہو گا۔ کم Density والا Liquid اوپر کی جانب ہو گا اور کم Density والا Liquid نیچے کی جانب ہو گا۔

(6) اس صورت میں پیٹرول اور Ethyl Acetate کا محلول (Liquid) اوپر کی جانب اور پانی نیچے کی جانب ہو گا۔

(7) اس کے بعد Separating Funnel کے ذریعہ نیچے کی پانی کی Layer پرت کو آہستہ سے حاصل کریں ایک Beaker میں۔

(8) اس کے بعد اوپر کی پیٹرول اور Ethyl Acetate کی Layers کو بھی دوسرے Beaker میں حاصل کر لیں۔

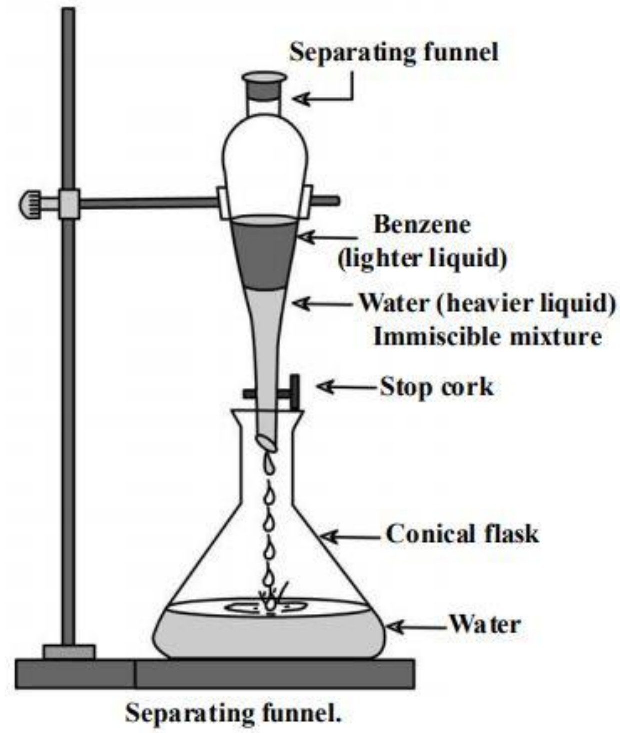
اس کے بعد پیٹرول اور Ethyl Acetate کے Layer کے Ethyl Acetate کو Evaporate کرنے پر خالص پیٹرول حاصل ہو گا۔

نوٹ (Note):۔ پیٹرول کو Ethyl Acetate کے بغیر بھی راست طور پر پانی کے اسی عمل کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے اس طرح پیٹرول اور پانی دونوں علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔

(2) بینزین اور پانی کے مکچر کی علیحدگی

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ بینزین اور پانی دونوں بھی ایک دوسرے میں Miscible نہیں ہوتے ہیں اس لئے ان کو Liquid Extract کے طریقہ سے آسانی سے علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پانی بینزین سے زیادہ Density رکھتا ہے اور اس لئے Heavier ہوتا ہے اس لئے Separation کے عمل میں پانی نیچے کی جانب اور بیزنین اوپر کی جانب ہوتا ہے۔



شکل - 2.2:**Separation Of Benzene And Water**

طریقہ عمل

بینزین اور پانی کو علیحدہ کرنے کے لئے حسب ذیل مراحل انجام دیئے جاتے ہیں۔

(1) سب سے پہلے بینزین کو ایک Organic Solvent جیسا کہ Ethyl Acetate میں ملایا جائے۔

(2) اس کے بعد اس بینزین اور Ethyl Acetate کے محلول اور پانی کو Separating Funnel میں لے لیں۔

(3) اس کے بعد Separating Funnel کو Stop Cock لگا کر تھوڑی دیر تک Shake کریں۔

(4) اس کے بعد Separating Funnel کو تھوڑی دیر (10min) کے لئے Stand سے لگا کر رکھ دے۔

(5) اس کے بعد Mixture دو Layers میں علیحدہ ہو جائے گا اور یہ علیحدگی انکی Densities پر منحصر ہو گا۔ کم Density والا Liquid اوپر کی جانب ہو گا اور کم Density والا Liquid نیچے کی جانب ہو گا۔

(6) اس صورت میں بینزین اور Ethyl Acetate کا محلول (Liquid) اوپر کی جانب اور پانی نیچے کی جانب ہو گا۔

(7) اس کے بعد Separating Funnel کے ذریعہ نیچے کی پانی کی Layer پرت کو آہستہ سے حاصل کریں ایک Breaker میں۔

(8) اس کے بعد اوپر کی بینزین اور Ethyl Acetate کی Layers کو بھی دوسرے Breaker میں حاصل کر لیں۔

اس کے بعد بینزین اور Ethyl Acetate کے Layer کے Ethyl Acetate کو Evaporate کرنے پر خالص بینزین حاصل ہو گا۔

نوٹ (Note):۔ بینزین کو Ethyl Acetate کے بغیر بھی راست طور پر پانی کے اسی عمل کے ذریعہ علیحدہ کیا جاتا ہے اس طرح بینزین اور پانی دونوں علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔

اکائی-3: کچھ نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے معیاری محلول کی تیاری

(Unit-3: Preparation of Standard Solution of Some Organic and Inorganic Compounds)

(A) آگزالیک ایسڈ (نامیاتی مرکب) کے معیاری محلول کی تیاری

مقصد

0.05 M آگزالیک ایسڈ (Oxalic Acid) کا 250 ملی لیٹر معیاری محلول کی تیاری۔

آلات

250 لیٹر والی حجمی صراحی، نالچہ، دھون بوتل، قیف، تشریحی ترازو، تشریحی اوزان کا ڈبہ، وزن کرنے کی بوتل، چمچہ، ڈراپر

کیمیائی اشیاء

ٹھوس آگزالیک ایسڈ کی قلمیں، کشید کیا ہوا پانی

اصول

محلول کا ارتکاز: وہ محلول (Solution) جس کا کہ ارتکاز (Concentration) معلوم ہو' معیاری محلول (Standard Solution) کہلاتا ہے۔ اس معیاری محلول کو تیار کرنے کے لیے مرکب جیسے آگزالیک ایسڈ (Oxalic Acid) کی مقدار کو وزن کے مطابق تیار کیا جاتا ہے۔

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ ایک لیٹر محلول میں موجود منحل کے مول کی تعداد محلول کا ارتکاز کہلاتی ہے اس تجربہ میں ارتکاز (Concentration) کو مولاریٹی میں ظاہر کیا گیا ہے۔ مولاریٹی کو M سے ظاہر کیا جاتا ہے اور مولاریٹی کی اکائی مول فی لیٹر (Mol/L) ہوتی ہے۔

مولاریٹی کو حسب ذیل ضابطہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$M = (W/Mw) \times (1000/V)$$

محلول کی مولاریٹی (M) = منحل کا سالمی وزن Mw / (منحل کا وزن) (W) X محلول کا حجم (V) ملی لیٹر میں / 1000)

اگر منحل کا وزن محسوب کرنا ہو تو اس کا حسابی ضابطہ ہو گا۔

منحل کا وزن (W) = محلول کی مولاریٹی (M) X منحل کا سالمی وزن (Mw) X محلول کا حجم (V) ملی لیٹر میں / 1000)

جیسا کہ آگزالیک ایسڈ کا سالمی وزن آگزالیک ایسڈ میں موجود تمام جوہروں کی کمیت کو جمع کرنے پر حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_2O_4.2H_2O$$

آگزالیک ایسڈ کا سالمی ضابطہ $C_2H_2O_4.2H_2O$

آگزالیک ایسڈ میں موجود جوہروں کی کمیت

کاربن (Carbon) کی جوہری کمیت C=12

آکسیجن کی جوہری کمیت O = 16 , ہائیڈروجن کی جوہری کمیت H = 1

آگزالیک ایسڈ کا سالمی وزن اس کے سالمی ضابطہ $(COOH)_2.2H_2O$ سے حسب ذیل طریقہ سے معلوم کیا جاتا ہے۔

سالمی وزن = $2 X C + 2 X H + 3 X O + 2 X H_2O$

$= 2 X 12 + 2 X 1 + 4 X 16 + 2 X 18$

$= 126$ g

اس طرح آگزالیک ایسڈ کا گرام سالمی وزن 126 گرام ہوگا۔ اب 250 ملی لیٹر M0.05 محلول بنانے کے لیے آگزالیک ایسڈ کی حسب ذیل مقدار ہوگی۔ ہم اس محلول کی تیاری کے لیے آگزالیک ایسڈ کا درکار وزن حسب ذیل ضابطہ سے محسوب کرسکتے ہیں۔

منحل کا وزن = (W) محلول کی مولاریٹی (M) X منحل کا سالمی وزن X (M) محلول کا حجم (V) ملی لیٹر میں 1000 / یعنی کہ

$$W = M X Mw X V/1000$$

جہاں پر

M = آگزالیک ایسڈ کا سالمی وزن

V = محلول کا حجم ملی لیٹر میں

M = آگزالیک ایسڈ محلول کی مولاریٹی

$$\text{Weight of Oxalic Acid (W)} = 0.05 \times 126 \times 25/1000 = 1.575 \text{ g}$$

اس طرح 250 ملی لیٹر 0.05 M آگزالیک ایسڈ کے معیاری محلول کی تیاری کے لیے 1.575 گرام ٹھوس آگزالیک ایسڈ درکار ہوتا ہے۔

طریقہ عمل

1. تقریباً 1.575 گرام ٹھوس آگزالیک ایسڈ کو ایک صاف اور خشک وزن کرنے والی بوتل (Weighing Bottle) میں منتقل کریں۔

2. اب کیمیائی ترازو (Chemical Balance) سے وزن کرنے والی بوتل اور آگزالیک ایسڈ کو نہایت ہی احتیاط کے ساتھ وزن کریں جس کو W1 سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

3. وزن W_1 معلوم کرنے کے بعد آگزالیک ایسڈ کو ایک 250 ملی لیٹر صاف شفاف خشک حجمی فلاسک میں قیف کی مدد سے منتقل کریں۔

4. اب دھون بوتل (Wash Bottle) میں کشیدہ پانی لیں اور قیف کے ذریعہ حجمی فلاسک میں موجود آگزالیک ایسڈ میں منتقل کریں۔ اس کے حجمی فلاسک کو آہستہ آہستہ ہلاتے رہیں تاکہ تمام ٹھوس آسانی سے حل ہو جائے۔ جب تمام آگزالیک ایسڈ حل ہو جائے اس کے بعد مزید کشیدہ پانی ڈال کر حجمی فلاسک کی سطح کو 250 ملی لیٹر کے نشان تک بھر لیں۔

5. اس کے بعد حجمی فلاسک کو دو تین بار الٹا سیدھا کر کے ہلائے تاکہ محلول کا ارتکاز یکساں ہو جائے۔ اس طرح سے آگزالیک ایسڈ کا معیاری محلول تیار ہو جائے گا۔

6. اس کے بعد خالی بوتل کا وزن جو کہ W_2 کو معلوم کر کے محلول کا ارتکاز حسب ذیل طریقہ سے محسوب کیا جا سکتا ہے۔

(B) سوڈیم کاربونیٹ (غیر نامیاتی مرکب) کے معیاری محلول کی تیاری

اس تجربہ میں سوڈیم کاربونیٹ (غیر نامیاتی مرکب) کے معیاری محلول کی تیاری کی جاے گی۔

مقصد

M0.05 سوڈیم کاربونیٹ' (غیر نامیاتی مرکب) کا 250 ملی لیٹر معیاری محلول تیار کرنا۔

درکار آلات

250 ملی لیٹر والی حجمی صراحی 'دھون بول (Wash Bottle) ، قیف ، کیمیائی ترازو ، اوزان کاڈبہ ، وزن کا کرنے کی بوتل ، چمچہ ، نالچہ ، ڈراپر

درکار اشیاء

ٹھوس سوڈیم کاربونیٹ (Solid Sodium Carbonate)، کشیدہ پانی (Distilled Water).

اصول

وہ محلول جس کا ارتکاز معلوم ہو، معیاری محلول کہلاتا ہے۔ سوڈیم کاربونیٹ کا معیاری محلول اس کی براہ راست مقدار کے وزن کے مطابق تیار کیا جا سکتا ہے۔ غرض سوڈیم کاربونیٹ کا معیاری محلول حسب ذیل طریقہ سے براہ راست تیار کیا جا سکتا ہے۔

محلول کا ارتکاز (Concentration Of Solution) :

ایک لیٹر محلول میں موجود منحل کے مول کی تعداد، محلول کا ارتکاز کہلاتا ہے۔ اس کو مولاریٹی بھی کہتے ہیں اور اس کو M سے ظاہر کرتے ہیں۔ مولاریٹی کی اکائی مول فی لیٹر (Mole / Litre) ہوتی ہے۔

سوڈیم کاربونیٹ کا سالمی وزن:

سوڈیم کاربونیٹ میں موجود تمام جوہروں کی جوہری کمیت کو جمع کرنے پر حاصل ہوتا ہے۔ سوڈیم کاربونیٹ کا سالمی ضابطہ Na_2CO_3 ہے۔

سوڈیم کاربونیٹ میں موجود جوہروں کی جوہری کمیت :

کاربن کی جوہری کمیت : C = 12

سوڈیم کی جوہری کمیت : Na = 23

آکسیجن کی جوہری کمیت: O = 16

سوڈیم کاربونیٹ کا سالمی وزن اس کے سالمی ضابطہ Na_2CO_3 سے حسب ذیل طریقہ سے معلوم کیا جاتا ہے۔

سالمی وزن $= 2\ Na + 1\ X\ C + 3\ X\ O$

$= 2\ X\ 23 + 1\ X\ 12 + 2\ X\ 16$

$= 126$

اس طرح سوڈیم کاربونیٹ کا گرام سالمی وزن 106 گرام ہو گا۔ اس کے محلول کی تیاری کے لیے Na_2CO_3 کا درکار وزن حسب ذیل ضابطہ کے ذریعہ محسوب کیا جاتا ہے۔

منحل کا وزن = (W) محلول کی مولاریٹی (M) X منحل کا سالمی وزن (Mw) X محلول کا حجم (V) ملی لیٹر میں 1000 /

یا

$$W = MxMw\ Xv/1000$$

جہاں پر M = سوڈیم کاربونیٹ کا سالمی وزن۔

V = محلول کا حجم ملی لیٹر میں۔

M = سوڈیم کاربونیٹ محلول کی مولاریٹی ۔

W = سوڈیم کاربونیٹ کا وزن۔

$$W = 0.05 \times 106 \times 205\ /\ 1000 = 1.325\ g$$

اس طرح سوڈیم کاربونیٹ کا وزن 1.325 g, اس لیے 0.05M سوڈیم کاربونیٹ کے 250 ملی لیٹر معیاری محلول کو تیار کرنے کے لیے 1.325 گرام سوڈیم کاربونیٹ درکار ہو گا۔

طریقہ عمل

سوڈیم کاربونیٹ کا معیاری محلول حسب ذیل طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے۔

1. تقریباً 1.325 گرام سوڈیم کاربونیٹ کو ایک صاف اور خشک وزن کرنے والی بوتل (Weighting Bottle) میں منتقل کریں۔
2. اس کے بعد کیمیائی ترازو میں بوتل اور سوڈیم کاربونیٹ کا نہایت احتیاط کے ساتھ وزن کریں جس کو W1 سے ظاہر کرتے ہیں۔
3. وزن W_1 معلوم کرنے کے بعد سوڈیم کاربونیٹ کو ایک 250 ملی لیٹر کی صاف شفاف اور خشک حجمی صراحی میں قیف کی مدد سے منتقل کریں۔
4. اب دھون بوتل (Wash Bottle) میں کشیدہ پانی لیں اور قیف کے ذریعہ حجمی فلاسک میں موجود سوڈیم کاربونیٹ میں منتقل کریں۔ اس کے حجمی فلاسک کو آہستہ آہستہ ہلاتے رہیں تاکہ تمام ٹھوس آسانی سے حل ہو جائے۔ جب تمام سوڈیم کاربونیٹ حل ہو جائے اس کے بعد مزید کشیدہ پانی ڈال کر حجمی فلاسک کی سطح کو 250 ملی لیٹر کے نشان تک بھر لیں۔

5. اس کے بعد حجمی فلاسک کو دو تین بار الٹا سیدھا کر کے ہلائے تا کہ محلول کا ارتکاز یکساں ہو جائے۔ اس طرح سے سوڈیم کاربونیٹ کا معیاری محلول تیار ہو جائے گا۔

6. اس کے بعد خالی بوتل کا وزن W_2 اسی ترازو کے ذریعہ معلوم کیا جاتا ہے اور محلول کا ارتکاز محسوب کیا جا سکتا ہے۔

اکائی-4: سوڈیم ہائیڈر آکسائڈ محلول کی معیار سازی بذریعہ معیاری آگزالک ترشہ کے اور NaOH کی تخمین

(Unit-4: Standardization of Sodium Hydroxide Solution using Standard Oxalic acid Solution and Estimation of NaOH)

مقصد

دیے گئے 0.05M معیاری آگزالک ترشے کے محلول کی مدد سے NaOH محلول کی معیار سازی اور 250 ml محلول میں اس کی مقدار کو محسوب کرنا۔

آلات

250 ملی لیٹر والی حجمی صراحی' دھون بوتل، قیف، نالچہ، ڈراپر، ظرفک، مخروطی صراحی، بیوریٹ اسٹینڈ، پور سیلین تختی

کیمیائی اشیاء

آگزالک ترشے کا معیاری محلول، سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (NaOH) کا محلول، فنالپتھلین (Phenolphthalein) بطور مظہر اور کشیدہ پانی

اصول

اس تجربے میں آگزالک ترشہ (Oxalic acid) ایک کمزور ترشہ ہے اور سوڈیم ہائیڈر آکسایئڈ (NaOH) ایک طاقتور اساس ہے۔ یہ دونوں محلول آپس میں تعامل کرکے نمک اور پانی بناتے ہیں - اس تعامل کو تعدیلی تعامل (Neutralization Reaction) کہتے ہیں۔ اس کو مندرجہ ذیل تعامل سے ظاہر کر سکتے ہیں۔ اس تعدیلی تعامل کے معایرہ میں فینالپتھیلین بطور مظہر استعمال کیا جاتا ہے۔

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + 2\,NaOH \longrightarrow \begin{matrix} COONa \\ | \\ COONa \end{matrix} + 2\,H_2O$$

Oxalic acid → Sodium oxalate

طریقہ عمل

1۔ ظرف کو پانی سے اچھی طرح دھو کر خشک کرلیں اور اس کو دیے ہوئے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ(NaOH) کے محلول جو کہ غیر معیاری محلول ہے، سے صفر کے نشان تک بھر لیں۔

2۔ اب ایک صاف خشک مخروطی صراحی (Conical Flask) میں ناپچہ کی مدد سے 20ملی لیٹر آگزالک ترشہ کا محلول لیں اور اس میں ایک یا دو قطرے فیناپتھیلین مظہر کو ڈال کر ہلائیں۔اس محلول کا رنگ بے رنگی ہو گا۔

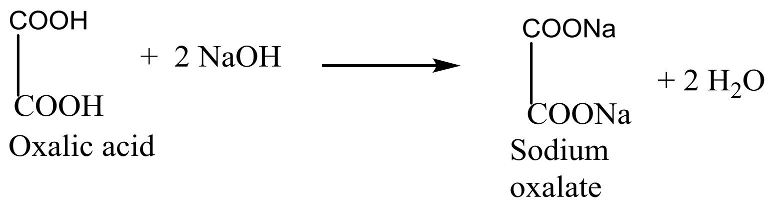
3۔ اب ظرف سے قطرہ بہ قطرہ NaOH کے محلول کو فلاسک میں ڈالیں اور ہلاتے جائیں اور اچھی طرح سے ملاتے رہیں۔

4۔ اب ظرف کے ذریعے NaOH قطرہ بہ قطرہ ڈال کرتب تک ملاتے جائیں جب تک کہ ہلکا گلابی رنگ نظر نہ آجائے اور محلول گلابی رنگ سا ہو جائے۔ جس قطرے کے ڈالنے پر محلول کا رنگ گلابی ہوجائے وہ نقطہء تعدیل (Neutralization point) کو ظاہر کرتا ہے۔اب بیوریٹ ریڈنگ (Burette reading)کو نوٹ کرلیں۔

5۔ اس عمل کو اس وقت تک دو ہراتے ہیں جب تک کہ دو لگاتار ریڈنگ یکساں نہ آ جائیں۔اس ریڈینگ کو کونکرڈینٹ ریڈینگ (Concordent Reading) کہتے ہیں۔

جدول 4.1: سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی مولاریٹی (M_2) کے لیے یعنی معیار سازی کے لیے($H_2C_2O_4$ Vs NaOH)کامعائرہ

سلسلہ نمبر	معیاری آگزالک ترشہ کے محلول کا حجم(V_1) ملی لیٹر میں	ظرف کی پیائش (ملی لیٹر میں)		NaOH محلول کا حجم(V_2) ملی لیٹر میں
		ابتدائی(Initial)	انتہائی(Final)	
1	20	0		
2	20	0		
3	20	0		



مشاہدات اور حسابی عمل

ظرفک (Burette) : سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کا محلول

مخروطی صراحی(Conical Flask) : 20ملی آگزالک ترشہ + فیناپتھیلین مظہر

نقطہ اختتام (End point) : ہلکا گلابی رنگ

مو لاریٹی ضابطہ (Molarity Formula)

$$M_1V_1 / n_1 = M_2V_2 / n_2$$

آ گزالک ترشہ کے محلول کے لیے	سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کے لیے
آ گزالک ترشہ کی مولاریٹی (M_1) =	سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی مولاریٹی (M_2) = ?
آ گزالک ترشہ کے محلول کا حجم (V_1) = 20 ملی لیٹر	سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کا حجم (V_2) =ملی لیٹر
تعدیلی تعامل میں آ گزالک ترشہ کے مول کی تعداد n_1 = = 1	تعدیلی تعامل میں سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے مول کی تعداد = n_2 = 2

NaOHمحلول کی مولاریٹی (M_2) =

$$M_2 = \frac{M_1V_1}{n_1} \times \frac{n_2}{V_2}$$

غرض NaOH کی مولاریٹی (M_2) = M

1لیٹر محلول میں موجود NaOH کی مقدار = NaOH کی مولاریٹی × NaOH کا سالمی وزن

= $40 \times M_2$ گرام فی لیٹر

یہاں 40 NaOH کا سالمی وزن ہے۔

250ملی لیٹر محلول میں NaOH کی مقدار =

1000 / (NaOHکی مولاریٹی X سوڈیم ہائیڈر آکسایئڈکا سالمی وزن X 250) گرام فی250 ملی لیٹر

نتیجہ

NaOHکی مولاریٹی (M_2) =

1لیٹر محلول میں موجودNaOH کی مقدار = ---------- گرام فی لیٹر

250 ملی لیٹر محلول میں موجودNaOH کی مقدار =---۔گرام فی 250 ملی

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

MAULANA AZAD NATIONAL URDU UNIVERSITY

B. Sc. II Semester Examination, April / May 2025

Paper- DSE-1-Lab

Paper Code: BNCH101DEP

Paper: Petroleum Chemistry

پرچہ: پٹرولیم کیمسٹری (نظریہ)

Time/ وقت: 3 گھنٹے / Hours　　　　Maximum Marks/ جملہ نشانات: 20

1۔ دیئے گیئے دو ناقابل تسخیر مائعات جیسے پیٹرول اور پانی کو علیحدہ کرنا۔ اس علیحد گی اور طریقہ کار کو تفصیل سے بیان کیجیئے۔

2۔ 0.05 M آگزالیک ایسیڈ (Oxalic Acid) کے 250 ملی لیٹر معیاری محلول کو تیار کرنے کے لیے درکار مقدار کا وزن کیمیائی ترازو کی مدد سے کرنا اور پھر محلول کو تیار کرنا۔

3۔ زبانی امتحان

4۔ ریکارڈ فائیل