

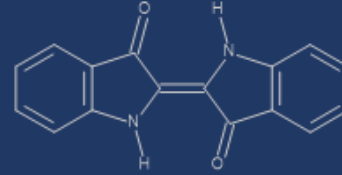
इंडिगोटिन

मोलर द्रव्यमान: 262.27 ग्राम मोल⁻¹

गलनांक: 390-392 डिग्री सेल्सियस



इंडिगोफेरा टिंक्टोरिया



इंडिगोटिन

नील और इंडिगोटिन: इंडिगोटिन एक गहरे नीले रंग का यौगिक है जो नील में मौजूद होता है। प्राकृतिक स्रोत से प्राप्त रंग में इंडिगोटिन के साथ साथ अन्य पदार्थ भी होते हैं। 4000 हजार वर्षों से नील को Woad (*आइसेटिस टिंक्टोरिया*) और इंडिगोफेरा जाति के अन्य पौधों से प्राप्त किया जाता था, जिनमें *इंडिगोफेरा टिंक्टोरिया* (नील/नीली/नीलम) सबसे आम प्रजाति रही है।

क्या आप जानते हैं ?

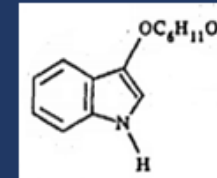


जर्मन रसायनज्ञ एडॉल्फ वॉन बेयर, जिन्होंने संश्लेषित इंडिगोटिन के उत्पादन का तरीका निकाला था, को वर्ष 1905 में रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था।

इंडिगोटिन का उत्पादन

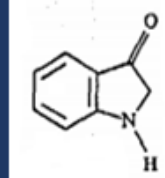


भारत में प्रचलित प्रणाली में कटे हुए *इंडिगोफेरा* के पत्तों को पानी की टंकियों में भिगोया जाता है और रात भर किण्वन होने दिया जाता है। इस प्रक्रिया के दौरान इंडिकेन का एन्जाइम इंडिमुसलिन द्वारा इंडोक्सिल में परिवर्तन हो जाता है। कुछ स्थानीय उत्पादक इंडिकेन के अपघटन के लिए उसे किण्वन करने की जगह दूसरी विधि का उपयोग करते हैं जिसमें जामुन (*यूजीनिया जम्बोलाना*) के पेड़ की छाल का अम्लीय काढ़ा टंकी में डाला जाता है। इंडोक्सिल युक्त घोल को दूसरी टंकी में छान कर उसे फेंटा जाता है जिससे इंडोक्सिल का ऑक्सीकरण (2 हाइड्रोजन परमाणुओं का निकलना) होता है। दो ऑक्सीकृत इंडोक्सिल अणुओं के बीच आबंध बनाकर इंडिगोटिन बनता है। इंडिगोटिन पानी में अघुलनशील होता है इसलिए घोल में नीचे बैठ जाता है। शुद्धिकरण के बाद उत्पाद को छोटी टिंक्कियों में काट दिया जाता है जिसे इंडिगो केक कहा जाता है। बाजार में इस रंग को इंडिगो केक या इंडिगो पाउडर के रूप में बेचा जाता है।

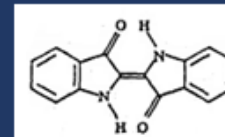


इंडिकेन

एन्जाइमी हाइड्रोलिसिस
- ग्लूकोस



इंडोक्सिल



इंडिगोटिन

ऑक्सीकरण
+ इंडोक्सिल

होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केन्द्र
(एच.बी.सी.एस.ई., टी.आई.एफ.आर.)
<https://chem.hbcse.tifr.res.in/>

प्राकृतिक नील से रंगाई



7

रंगाई के लिए अघुलनशील नील के पाउडर को घुलनशील रूप, ल्यूकोइंडिगो में परिवर्तित किया जाता है जो हल्के क्षारीय घोल में घुलनशील होता है। गर्म पानी और नील के पाउडर के मिश्रण में सोडियम हाइड्रॉक्साइड जैसे क्षार और एक अपचायक को डालकर ल्यूकोइंडिगो बनाया जाता है। कपड़े को इस पीले हरे क्षारीय तरल में रंगा जाता है।



8

हवा में सुखाने पर कपड़े से लगा पीला ल्यूकोइंडिगो ऑक्सीकृत हो कर नीले रंग के इंडिगोटिन में परिवर्तित हो जाता है।



9

1897 में एक जर्मन रासायनिक कंपनी BASF ने कम अशुद्धियों वाले सस्ते संश्लेषित नील का बड़े पैमाने पर उत्पादन शुरू किया।

नील की उच्च मांग की वजह से इसके संश्लेषण के लिए नए तरीकों की खोज हुई जिसमें ऐसे रसायन शामिल थे जो मानव और पर्यावरण दोनों के लिए हानिकारक हैं।

आज प्रति वर्ष 40000 टन से अधिक नील का उत्पादन होता है और जींस रंगने के ऐसे तरीके विकसित करने के लिए अनुसंधान किया जा रहा है, जो पर्यावरण के लिए अनुकूल हों।

नील विद्रोह

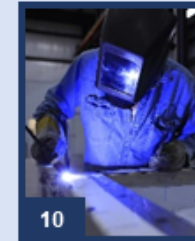
नील की खेती की अवधारणा 1777 में लुइस बोनाई नामक एक फ्रांसीसी व्यक्ति द्वारा भारतीयों के लिए पेश की गई थी। पौधों से प्राप्त नील की यूरोपीय बाजार में काफी कीमत थी। धीरे-धीरे, उस समय की ईस्ट इंडिया कंपनी भारतीय किसानों को खाद्य फसलों के बजाय नील की खेती बढ़ाने के लिए मजबूर करने लगी।

इसके अलावा, छोटे उधारों पर बहुत अधिक ब्याज दर लगाकर किसानों का शोषण किया जा रहा था। अत्यधिक उत्पीड़न के कारण किसानों ने वर्ष 1859 में तत्कालीन बंगाल में नील विद्रोह शुरू किया।

1917 में महात्मा गांधी के नेतृत्व में यूरोपीय नील व्यापारियों और नील की खेती करवाने वालों के खिलाफ चंपारण सत्याग्रह भारत की स्वतंत्रता संग्राम के इतिहास में एक महत्वपूर्ण किसान आंदोलन था।

क्या आप जानते हैं ?

"ब्लू कॉलर जॉब" शब्द का उपयोग उन व्यवसायों के लिए किया जाता था जिनमें शारीरिक या औद्योगिक श्रम शामिल हो, जिसमें दाग और ग्रीस को छुपाने के लिए नील रंगे पोशाक पहन कर काम किया जाता था।



10

नील के अनुप्रयोग

नील आमतौर पर डेनिम जींस और प्राकृतिक रेशों से बने वस्त्र जैसे ऊन, कपास, रेशम आदि को रंगने के लिए उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग बालों को रंगने के लिए भी किया जाता है।



11



12



13

इंडिगोटिन से प्राप्त सल्फोनिक अम्ल के सोडियम लवण - इंडिगो कारमाइन (पानी में घुलनशील) का उपयोग खाद्य रंजक के रूप में किया जाता है। सौंदर्य प्रसाधनों और दवाओं में भी इसका उपयोग किया जाता है।

संदर्भ और अधिक जानकारी के लिए-

1. Myers, R. L. (2007). *The 100 Most Important Chemical Compounds: A Reference Guide* (1st ed.).
 2. Hoover, N. (2019, February 15). How to Dye Natural Fabric With Natural Indigo Powder. Retrieved May 4, 2020, from <https://feltmagnet.com/textiles-sewing/How-to-dye-with-natural-indigo> (Accessed in April 2020)
 3. Pal, S. (2016, October 2). Champaran: Where Mohandas became Mahatma. Retrieved July 26, 2020, from <https://www.thebetterindia.com/70247/gandhi-first-satyagraha-champaran/>
- चित्रों के स्रोत: supplementary document देखिए।

क्या आप बता सकते हैं?

1. नीली जींस बनाने वाली पहली कंपनी कौन सी थी?
2. नील का उपयोग करते हुए पारंपरिक रंगाई प्रक्रिया में कौन सा क्षारीय पदार्थ इस्तेमाल किया गया होगा?
3. प्राकृतिक नील का उत्पादन पर्यावरण और श्रमिकों को कैसे प्रभावित करता है?

