इंडिगोटीन

होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केन्द्र (एच.बी.सी.एस.ई.,टी.आई.ए फ.आर.)
https://chem.hbcse.tifr.res.in/

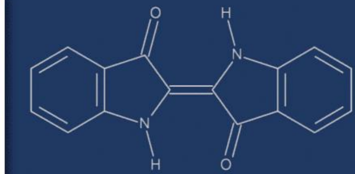
ग्रॅमरेणू वस्तुमान: २६२.२७ ग्रॅ मोल$^{-१}$

द्रव्यमान बिंदु : ३९० ते ३९२ °C

घनता: १.२ ग्रॅ सेंटीमीटर$^{-३}$

1

इंडिगोफेरा टिंक्टोरिया

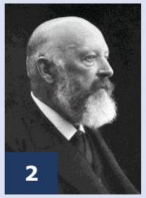


इंडिगोटिन

नीळ आणि इंडिगोटीनः इंडिगोटीन हे निळेतील गडद निळ्या रंगाचे संयुग आहे. नैसर्गिक स्त्रोतांपासून काढलेल्या निळीच्या रंगात इंडिगोटीनसह इतर घटक देखील असतात. सुमारे ४००० वर्षांपासून woad (*Isatis tinctoria*) आणि इंडिगोफेरा जातीच्या अन्य वनस्पतींपासून नीळ मिळवली जाते. यातील इंडिगोफेरा टिंक्टोरिया (भारतीय नाव - नीळ/निळी/नीलम) ही प्रमुख वनस्पती आहे.

तुम्हाला माहीत आहे का ?

१९०५ चे रसायनशास्त्रातील नोबेल परितोषिक विजेते एडॉल्फ फॉन बेयर यानी हे कृत्रिमरित्या सर्वप्रथम बनवले.



2

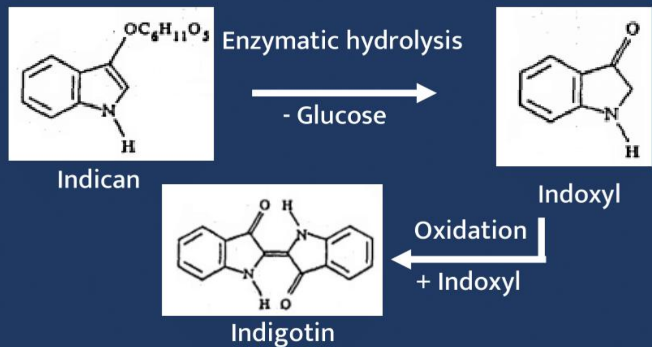
इंडिगोटीन चे उत्पादन

3

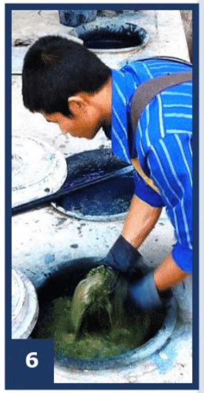
4

5

इंडिगोफेरा वनस्पतीच्या पानांची कापणी केल्यानंतर ती पाने रात्रभर पाण्याच्या टाकीमध्ये आंबवली जातात. या प्रक्रियेमध्ये पानांमधून निघलेला इंडिकन हा पदार्थ इंडिमुस्लिन नावाच्या विकराद्वारे इंडोक्सिलमध्ये परिवर्तित केला जातो. इंडिकनच्या विघटनसाठी, जुन्या काळी लोकांनी अंबावण्याच्या प्रक्रियेऐवजी एक सोपी पद्धत वापरली. यात इंडिकन असलेल्या टाक्यांमध्ये विशिष्ट आम्लधर्मी अर्क टाकला जातो. इंडोक्सिलयुक्त अर्क दुसऱ्या टाकीत घेऊन यांत्रिक पद्धतीने ढवळला जातो. यावेळी रंगहिन इंडोक्सिलचे ऑक्सिडेशन होते. ऑक्सिडेशन होताना इंडोक्सिलचे दोन रेणू मिळून इंडिगोटीनचा एक रेणू बनतो. यात या दोन रेणूंमध्ये एक दुहेरी बंध तयार होतो. तयार झालेले इंडिगोटीन पाण्यात अविद्राव्य असून त्याचा साका तयार होतो. हे वेगळे करून, त्याचे शुध्दीकरण करून, छोट्या वड्या बनवल्या जातात ज्याला इंडिगो केक म्हणतात. या वड्या सुकवल्यानंतर जशयाच्या तश्या किंवा त्याची भुकटी करून बाजारात विकली जाते.



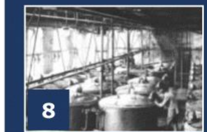
नैसर्गिक निळीने रंगावण्याची प्रक्रिया


6

निळीचा वापर रंगविण्यासाठी करण्या अगोदर तिच्या पाण्यात न विरघळणाऱ्या स्वरूपाला विरघळणाऱ्या स्वरुपात बदलावे लागते, ज्याला ल्यूकोइंडिगो म्हणतात. हे सौम्य अल्कधर्मी द्राव्यात विरघळते. निळीची भुकटी गरम पाण्यात घेऊन त्यात योग्य तो क्षपणक व सोडियम हायड्रोक्साइडसारखा आम्लारी मिसळून निळीचे ल्यूकोइंडिगो स्वरूप तयार केले जाते. रंगवायचा कपडा या तयार झालेल्या पिवळसर रंगाच्या अल्कधर्मी द्राव्यात रंगविला जातो.

7

हा कपडा हवेत सुकवल्यावर ऑक्सिडेशनने पिवळ्या रंगाचा ल्यूकोइंडिगो निळ्या रंगाच्या इंडिगोटीन मध्ये रूपांतरित होतो ज्यामुळे कपड्याला निळा रंग येतो.


8

१९८७ मध्ये बी.ए.एस.एफ. या सुप्रसिद्ध जर्मन रासायनिक कंपनीने मोठ्या प्रमाणात कृत्रिम निळीचे उत्पादन सुरु केले, ही नीळ स्वस्त आणि त्यात कमी अशुद्धी असणारी होती.

निळीच्या वाढत्या मागणीमुळे नवीन कृत्रिम रासायनिक पद्धतींचा शोध लावला गेला. परंतु, अशा प्रक्रियात मानव आणि पर्यावरण याना हानिकारक असणाऱ्या रसायनांचा वापर केला जातो.

आज ४०००० टन पेक्षा अधिक नीळ प्रतिवर्षी तयार केली जाते आणि निळ्या रंगच्या जिन्स बनवण्यासाठी पर्यावरणाला अनुकुल अशा नवीन उत्पादन पद्धतींसाठी सुद्धा संशोधन चालू आहे.

निळीचे बंड

१७७७ मध्ये फ्रान्समधील लुइस बोनार्ड नावाच्या एका व्यक्तीने भारतात निळीच्या लागवडीला सुरुवात केली. वनस्पतिजन्य निळीची युरोपातील बाजारात खूप मागणी होती. अखेरीस तत्कालीन ईस्ट इंडियन कंपनीने शेतकऱ्यांवर इतर धान्यांच्या लागवडीपेक्षा निळीच्या लागवडीसाठी अतोनात सक्ती केली.

याव्यतिरिक्त, शेतकऱ्यांचे शोषण करण्याकरता त्यांच्या लहान लहान कर्जावर प्रचंड व्याज लावले गेले. खूप अत्याचार सहन केल्यानंतर १८५९ मध्ये शेतकऱ्यांनी तेव्हाच्या बंगाल प्रांतात मोठा विद्रोह केला.

याच अनुषंगाने महात्मा गांधींनी १९१७ मध्ये निळीचे युरोपीय व्यापारी आणि मळेवाले यांच्या विरुद्ध चंपारण्य सत्याग्रह केला. हा सत्याग्रह भारतीय स्वातंत्र्य लढ्याच्या इतिहासातील एक लक्षणीय आणि महत्वाची चळवळ होती.

तुम्हाला माहीत आहे का??

"ब्लू कॉलर जॉब" ही संज्ञा अशा कामांसाठी वापरली जाते ज्यामधे शारीरिक आणि औद्योगिक श्रमांचा समावेश असतो, ही संज्ञा मुळात नीळने रंगवलेल्या कपड्यांमुळे आली आहे जे अशा कामांमध्ये वापरले जातात.

9

निळीचे उपयोग

निळीचा उपयोग सर्वसामान्यपणे डेनीम जीन्स आणि सूती, रेशमी, इ. कपडे रंगवण्यासाठी केला जातो. याशिवाय केस रंगवण्यासाठी सुद्धा निळीचा वापर करतात.

10

11

12

इंडिगो कारमाइन हा इंडिगोटीन पासून मिळालेल्या सल्फॉनिक आम्लाचा पाण्यात विरघळणारा सोडियम सॉल्ट आहे, याचा वापर खाद्यपदार्थांच्या रंगांमध्ये केला जातो तसेच सोंदर्यवर्धक उत्पादने आणि औषधांमध्ये सुद्धा केला जातो.

संधर्भ आणि पुढील वाचनासाठी

Myers, R. L. (2007). *The 100 Most Important Chemical Compounds: A Reference Guide* (1st ed.).
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)
Pal, S. (2016, October 2). Champaran: Where Mohandas became Mahatma. Retrieved July 26, 2020, from https://www.thebetterindia.com/70247/gandhi-first-satyagraha-champaran/
फोटोस्त्रोत(Accessed in April 2020)
See the supplementary document.

तुम्ही हे शोधू शकता का??

1. निळ्या रंगाची जीन्स बनवणारी पहिली कंपनी कोणती होती?
2. निळीने रंगवण्याच्या पारंपरिक पद्धतीमध्ये कोणता अल्कधर्मी पदार्थ वापरला जातो?
3. नैसर्गिक निळीचे उत्पादन पर्यावरणाला आणि माणसांना कसे हानिकारक आहे?