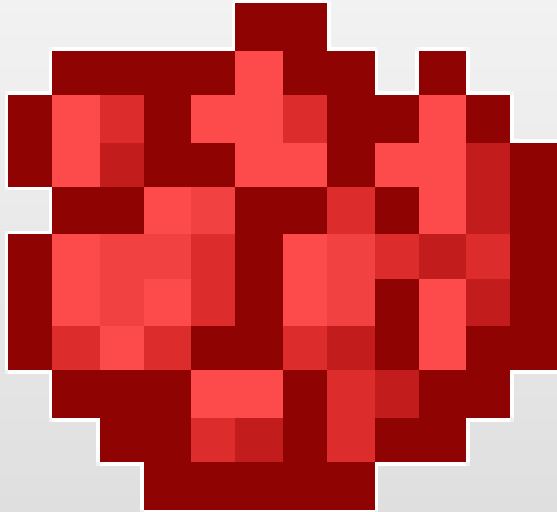


Неорганические красители красного цвета



https://lh3.googleusercontent.com/proxy/-NDEtmEdEjGdAlgTI7RpSkzZcJB3bgqyDmBdcXJ0Oxd8W0DAATbf-MRD-6VxJjMbzE_cJor3GNqkOTO51vO591oQdVMn5-d07pb5YcwpKys_DAKGp6XgNwaMMzvTAM_BQiKTibe0eBnN_7AbX11iqh7u3YfeFIHMk6Je

Курсовая работа
ученика 11 "Л"
Фурманюка О.О.
Научный руководитель:
ассистент СУНЦ МГУ,
М.В. Ситникова

Москва 2021

Актуальность работы

На сегодняшний день красители имеют очень широкое применение.

Основным потребителем красителей является: текстильная и легкая промышленность

В меньшей степени: промышленность химических волокон, пластических масс, резиново-технических изделий, лакокрасочных материалов, полиграфическая и бумажная.[1]

К сожалению, большинство популярных материалов, которые демонстрируют привлекательные интенсивные красные цвета, такие как сульфоселениды кадмия ($Cd(S, Se)$) или сульфид мышьяка (As_4S_4), являются токсичными и опасными для здоровья.

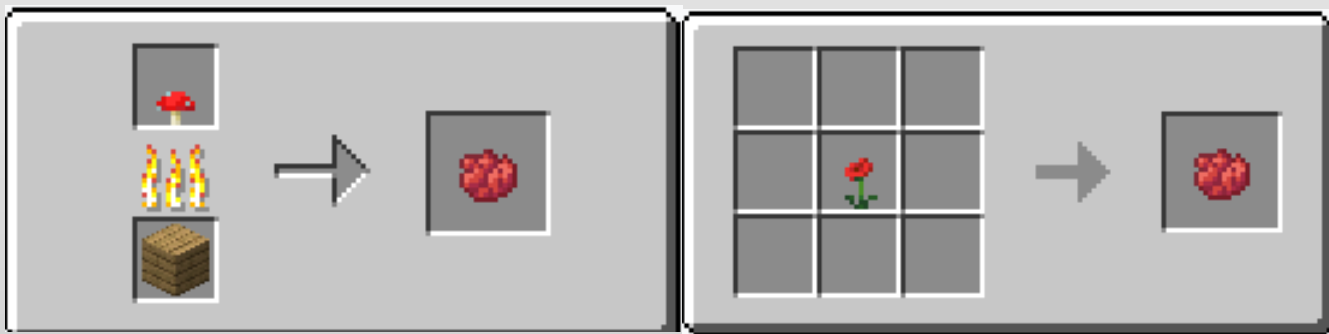
По закону их использование все чаще регулируется или даже уже запрещено государственными органами. Как следствие, все большее внимание привлекают более безопасные заменители.[2]

Цель работы:

Выбрать лучший краситель красного цвета, который не будет вредить здоровью и будет удобен в синтезе.

Задачи:

1. Выбрать претендентов на роль лучшего красителя
2. Сравнить методы синтезов этих красителей
3. Проверить каждое вещество на безопасность для здоровья
4. Опираясь на эти сведения выбрать лучшее вещество на роль красного неорганического красителя



https://minecraft-ru.gamopedia.com/Красный_краситель#:~:text=Красный%20краситель%20может%20быть%20получен,розового%20куста%20в%20сетке%20крафта

Какие вещества могут использоваться в качестве красного красителя



<https://nedro.wiki/images/b/b4/KINOVAR.jpg>



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8b/Cadmium_selenide.jpg

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fchemicalportal.ru%2Fcompounds%2Ftetrasulfid-tetramyshyaka%2F&psig=AOvVaw3p2EIDRWri0aAP5ObBjdo&ust=1652413023882000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTClI05a2E2fcCFQAAAAAdAAAAABAJ>



<https://i0.wp.com/www.hisour.com/wp-content/uploads/2018/03/Cinnabar.jpg?fit=800%2C692&ssl=1>



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fprogulkipomoskve.ru%2Fzvezdy-moskovskogo-kremlya-istoriya&psig=AOvVay1kHrF9eFzjt0NGIUWlma1v&ust=1613027529039000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCKCTyP3h3u4CFQAAAAdAAAAABAJ>

А ещё оксиды металлов



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Red_lead.jpg



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ee/Iron%28III%29-oxide-sample.jpg/1280px-Iron%28III%29-oxide-sample.jpg>



<https://gidpokraske.ru/wp-content/uploads/2017/11/7699d64s-960-768x576.jpg>

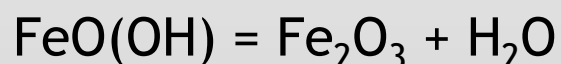
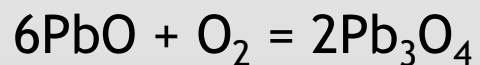
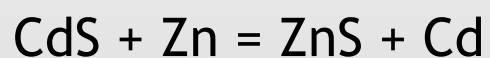
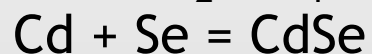
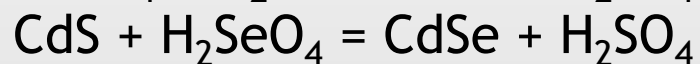
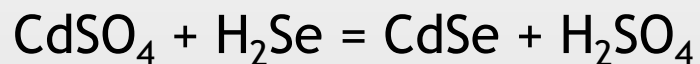
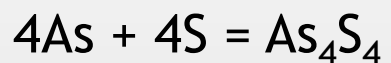
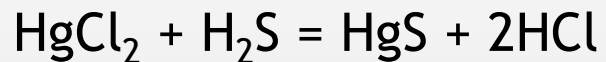
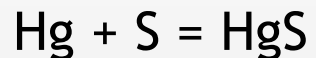


<https://delaydachu.ru/wp-content/uploads/2017/08/surik-zheleznyj-04-730x548-640x480.jpg>

1. α - Bi_2O_3
низкотемпературная
стабильная фаза
2. δ - Bi_2O_3
высокотемпературная
стабильная фаза
3. β - Bi_2O_3 метастабильная
фаза
4. γ - Bi_2O_3 , метастабильная
фаза

https://www.nevatorg.com/upload/shop_3/1/9/8/item_198/item_198.jpg

Способы получения данных веществ



Стехиометрические количества порошков Bi_2O_3 , Er_2O_3 и Y_2O_3 смешивают...

В работе о таких красителях говорится, что вещество состава $((\text{Bi}_{0.72}\text{Er}_{0.04}\text{Y}_{0.24})_{0.80}\text{Fe}_{0.20})_2\text{O}_3$ имеет наиболее насыщенный красный цвет, даже насыщеннее, чем у Fe_2O_3 .



Fig 8: Photographs of pigments forming $\beta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ -type structures: $\text{Bi}_{1.875}\text{Y}_{0.125}\text{O}_3$ (left), $\text{Bi}_{1.95}\text{Zr}_{0.05}\text{O}_{3-6}$ (centre), and $(\text{Bi}_{1.95}\text{Zr}_{0.05})_{0.8}\text{Fe}_{0.4}\text{O}_{3-6}$ (right).

<https://sci-hub.do/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2187076414000645>

Влияние на здоровье ЭТИХ веществ

Ртуть, мышьяк, кадмий и свинец это зло...



<https://makpal.com/wp-content/uploads/2016/05/FotorCreated.jpg>

Подведем итоги

Вещество	HgS	As₄S₄	CdSe	Pb₃O₄	Fe₂O₃	Bi₂O₃
Цвет пигмента	Красный	Красно-коричневый	Красный	Красно-оранжевый	Красно-коричневый	Красный
Доступность производства	Легко	Средне	Средне	Легко	Легко	Сложно
Безопасность	Опасен	Опасен	Опасен	Опасен	Не опасен	Не опасен

Список литературы

1. В. Бородкин. Химия красителей. 1981. С. 10
2. Gramm, Georg, Fuhrmann, Gerda, Wieser, Martin, Schottenberger, Herwig, Huppertz, Hubert. Environmentally benign inorganic red pigments based on tetragonal β -Bi₂O₃. 2019 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://sci-hub.do/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143720818313512>
3. Бородкин. Химия красителей. 1981. С. 11
4. Кобзев, Артём Игоревич. Алхимия китайская // Наука, техническая и военная мысль, здравоохранение и образование / гл. ред. М. Л. Титаренко; Институт Дальнего Востока РАН. — М.: Восточная Литература, 2009. — Т. 5. — С. 340-344. — 1055 с. — (Духовная культура Китая: энциклопедия: в 5 т.).
5. Burger, Richard L, Leikin, Jerrold B. Cinnabar use in Prehispanic Peru and its possible health consequences. 2018 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://sci-hub.do/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352409X17305539>
6. Википедия Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B8%D0%B4_%D1%82%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%8B%D1%88%D1%8C%D1%8F%D0%BA%D0%B0
7. Кругосвет Универсальная научно-популярная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/KADML.html
8. StudRef. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://studref.com/478591/kulturologiya/kadmievye_pigmenty
9. ГидПоПокрасе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://gidpokraske.ru/spetsialnye-materialy/obrabotka-metallicheskih-predmetov/surik-svincovyj.html>
10. N. Sammes, G. Tompsett, H. Näfe, F. Aldinger. Bismuth based oxide electrolytes—structure and ionic conductivity. 1999 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0955221999000096>
11. M. Mehring. From molecules to bismuth oxide-based materials: potential homo-and heterometallic precursors and model compounds. (2007) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010854506001810>

И еще чуток литературы

12. A. Holleman, E. Wiberg, N. Wiberg. Lehrbuch der Anorganischen Chemie. 2007, pp. 850-851 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://books.google.ru/books?hl=ru&lr=&id=1HeVDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&ots=uw04rr9ayL&sig=Lq-zjpbW2HijIWUeeIOla11azPA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
13. Wendusu, Masui, Toshiyuki, Imanaka, Nobuhito. Novel environment-friendly inorganic red pigments based on (Bi,Er,Y,Fe)₂O₃ solid solutions. 2014 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://scihub.do/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2187076414000645>
14. Под ред. Ю. Д. Третьякова. Неорганическая химия, Т. 3: Химия переходных элементов. 2004. С. 368
15. Википедия Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B4_%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D1%8F
16. Руководство по неорганическому синтезу: В 6-ти т. / Ред. Брауэр Г.. — М.: Мир, 1985. — Т. 3. — 392 с.
17. Mineral data. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.webmineral.com/data/Minium.shtml#.Ynw-2-hByUm>
18. Википедия Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%B0\(III\)#cite_note-2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%B0(III)#cite_note-2)
19. JD Park, W Zheng. Human Exposure and Health Effects of Inorganic and Elemental Mercury. 2012 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3514464/>
20. Всемирная организация здравоохранения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>
21. D.F.Flick, H.F.Kraybill, J.M.Dlmitroff. Toxic effects of cadmium: A review. 1969 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0013935171900363>
22. Robert Brochin, Siena Leone, Dylan Phillips, Nicholas Shepard, Diane Zisa, & Allan Angerio, PhD. The Cellular Effect of Lead Poisoning and Its Clinical Picture. 2008 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://blogs.commonsgeorgetown.edu/journal-of-health-sciences/issues-2/previous-volumes/vol-5-no-2-december-2008/the-cellular-effect-of-lead-poisoning-and-its-clinical-picture/>