

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТОМ 2

Предисловие	3
Глава 13. Пигменты, наполнители и красители	5
Пигменты.....	5
<i>Основные свойства пигментов</i>	<i>7</i>
Неорганические пигменты	9
<i>Белые пигменты</i>	<i>9</i>
<i>Желтые пигменты</i>	<i>11</i>
<i>Красные пигменты</i>	<i>12</i>
<i>Коричневые природные пигменты.....</i>	<i>12</i>
<i>Зеленые, синие и фиолетовые пигменты.....</i>	<i>13</i>
<i>Перламутровые пигменты</i>	<i>14</i>
<i>Пигменты со спецэффектами</i>	<i>17</i>
Органические пигменты.....	17
Красители	18
Классификация красителей	19
Красители в красках для волос	22
Цветовой индекс	23
Наполнители	24
Глава 14. Консерванты	30
<i>Требования к консервантам</i>	<i>30</i>
<i>Эффективность и механизм действия консервантов</i>	<i>32</i>
Классификация консервантов.....	34
Галогенсодержащие консерванты	35
Формальдегид и доноры формальдегида	37
Спирты	39
Органические кислоты и их производные	40
Парабены.....	42
Четвертичные аммониевые соединения	43
Вещества, обладающие побочным консервирующим действием.....	44
Смеси консервантов	45
Примеры наиболее распространенных смесей в консервантах.....	45
Выбор консерванта в зависимости от типа продукта	46

Натуральные консерванты	48
<i>Эфирные масла</i>	48
<i>Другие натуральные консерванты</i>	49
Косметика без консервантов	52
<i>Законодательное регулирование</i>	53
Глава 15. Антибактериальные ингредиенты и средства	64
<i>Что такое антибактериальные ингредиенты</i>	65
<i>Вещества, обладающие побочными антибактериальными свойствами</i>	67
<i>Эфиры глицерина и жирных кислот со средней длиной цепи</i>	70
Антибактериальные средства	70
<i>Моющие средства</i>	70
<i>Антибактериальные лосьоны</i>	72
<i>Зубная паста</i>	72
<i>Дезодоранты и антиперспиранты</i>	73
<i>Дезодорант</i>	73
<i>Антиперспиранты</i>	77
<i>Ингредиентный состав антиперспирантов</i>	78
<i>Законодательное регулирование</i>	80
Глава 16. Защита от солнца и загар	82
УФ излучение	82
УФ-фильтры	83
<i>Физические УФ-фильтры</i>	84
<i>Химические УФ-фильтры</i>	86
<i>Инкапсулированные УФ-фильтры</i>	90
<i>Безопасность в применении УФ-фильтров</i>	91
Солнцезащитные косметические средства	95
<i>Воздействие ультрафиолета на кожу</i>	96
<i>Современная концепция фотозащиты кожи</i>	97
<i>Основные потребительские требования</i>	98
Как определяется степень фотозащиты	101
<i>SPF (sun protection factor) – УФВ защита</i>	101
<i>PPD – persistent pigment darkening factor –УФА защита</i>	102
<i>DNA PF – DNA protection factor – фактор защиты ДНК</i>	102
<i>IPF – immune protection factor – фактор защиты иммунной системы</i>	102

84	Основа солнцезащитного продукта	103
85	Водостойкие изделия	106
86	Повседневная косметика	106
87	Защита косметических средств от солнца	106
88	Основные тенденции в разработке солнцезащитных средств	107
89	Средства после загара	108
90	Средства для автозагара	108
Глава 17. Ингредиенты для осветления кожи		116
Глава 18. Аминокислоты, пептиды и белки		125
	Аминокислоты	125
	Пептиды	127
	Пептиды общего действия – регуляторы метаболизма	130
	Пептиды – модуляторы	133
	Пептиды – миорелаксанты	136
	Пептиды – регуляторы пигментации	137
	Пептиды и антимикробная активность	138
	Пептиды – регуляторы микроциркуляции	138
	Пептиды – нейромедиаторы	139
	Пептиды – стимуляторы роста волос	140
	Белки	141
	Коллаген, эластин, каротин	144
	Ферменты	146
	Белки теплового шока	148
	Факторы роста	149
	Гидролизанты	151
Глава 19. Витамины		163
	Жирорастворимые витамины	163
	Витамин А и другие ретиноиды	163
	Ретиноиды в косметике	167
	Витамин Е	167
	Витамин D	170
	Витамин F	173
	Водорастворимые витамины	174
	Витамин B ₂	174
	Витамин B ₅	174

Витамин В ₆	175
Витамин С	177
L-аскорбиновая кислота и ее производные	178
Механизм действия витамина С	179
Витамин Н	181
Витамин Р	181
Витамин РР	181
Тенденции применения витаминов в косметике	182
Глава 20. Гидроксикислоты	183
α-гидроксикислоты (АГК, АНА)	183
Механизм действия α-гидроксикислот	186
Отшелушивающее действие	187
Увлажняющее действие	188
Депигментация	188
Антиоксидантное и противовоспалительное действие	189
Воздействие на синтез коллагена и гликозаминогликанов	189
Безопасность и эффективность α-гидроксикислот	189
β-гидроксикислоты	190
Полигидроксикислоты	193
Глава 21. Химические пилинги и средства для эксфолиации	195
Пилинги с α-гидроксикислотами	196
Законодательные аспекты	197
Особенности использования пилингов с АГК	197
Ферментативные (энзимные) пилинги	198
Механические скрабы	199
Натуральные абразивы	199
Сахарные и солевые скрабы	200
Синтетические абразивы	201
Глава 22. Эфирные масла	203
Образование и накопление эфирных масел	203
Состав и основные свойства эфирных масел	204
Химический состав	204
Органолептические свойства	206
Физико-химические свойства	207
Категории эфирных масел	208

Производство эфирных масел.....	209
<i>Промышленные способы получения эфирных масел</i>	209
Натуральные душистые продукты из эфирно-масличного сырья	213
<i>Выделение натуральных душистых веществ из эфирных масел</i>	213
Качество эфирных масел	217
<i>Определение показателей качества</i>	217
<i>Физико-химические показатели</i>	218
<i>Оценка качества эфирных масел для парфюмерии и косметики</i>	220
<i>Факторы, влияющие на качество эфирных масел</i>	221
<i>Причины порчи эфирных масел</i>	223
<i>Фальсификация эфирных масел</i>	224
Действие эфирных масел на организм человека	226
<i>Эфирные масла как одоранты</i>	226
<i>Непосредственное влияние эфирных масел на организм человека</i>	229
Фармакологическое действие эфирных масел	229
<i>Взаимосвязь активности эфирных масел с химическим составом</i>	230
Эфирные масла в косметической индустрии	238
<i>Парфюмерия</i>	238
<i>Косметические средства</i>	240
<i>Ароматерапия</i>	242
Некоторые эфирные масла	243
<i>Ограничения при использовании эфирных масел</i>	249
Глава 23. Растительные экстракты	251
Условия успешного экстрагирования	253
<i>Выбор растений</i>	253
<i>Обработка растительного сырья</i>	253
<i>Требования к растворителю</i>	255
<i>Выбор метода экстракции</i>	257
Методы экстрагирования	257
<i>Перегонка с водяным паром</i>	258
<i>Водная и спиртовая экстракция</i>	258
<i>Экстракция летучими органическими растворителями</i>	260
<i>Перколяция – непрерывная экстракция</i>	262
<i>Экстракция нелетучими растворителями – мацерация</i>	262
<i>Экстракция сорбционным методом</i>	263
<i>Экстракция сжиженными газами</i>	264

Сверхкритическая экстракция	265
Электроимпульсный метод	266
Безопасность растительных экстрактов	270
Подтверждение эффективности действия экстрактов	271
Эффективная концентрация	272
Проверка качества экстрактов	273
Идентификация ингредиентов и стандартизация экстракта	273
Как формируются названия экстрактов	274
Некоторые распространенные растительные экстракты	275
Глава 24. Системы доставки активных веществ в кожу	292
Диффузия активных веществ в кожу	292
Липофильные ингредиенты	292
Гидрофильные ингредиенты	294
Пути интра- и транэпидермальной диффузии активных веществ	294
Факторы, влияющие на процесс доставки активных веществ	296
Энхансеры	298
Системы-переносчики	301
Доказательства эффективности систем переноса	306
Глава 25. Биотехнологические продукты	308
Генная инженерия	308
Гиалуроновая кислота	311
Клеточные технологии: стволовые клетки растений	313
Биохимические особенности стволовых клеок растений	314
Активные вещества стволовых клеток растений	314
Технологии получения экстрактов	315
Стволовые клетки растений в косметике	315
Некоторые экстракты	318
Метаболическая индукция	318
Перспективы развития	319
Литература	320

Зеленые, синие, фиолетовые пигменты

Эти пигменты применяют для создания разнообразных теней для век, маскирующих карандашей. Принципы создания таких композиций аналогичны принципам создания пудры. Все соединения трехвалентного хрома окрашены в зеленый или фиолетовый цвет. В качестве пигментов применяются следующие соединения зеленого цвета: оксид хрома Cr_2O_3 , гидрат окиси хрома $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, известный под названием изумрудная зелень, фосфат хрома, силикат хрома, некоторые природные соединения типа шпинелей. Для соединений хрома характерно изменение окраски в широких пределах при постоянном химическом составе. Даже окраска растворов солей хрома может изменяться от зеленой до фиолетовой в зависимости от температуры, концентрации, pH среды и т.д.

Оксид хрома Cr_2O_3 представляет собой темный оливково-зеленый пигмент с оттенками от желтоватого до синеватого плотностью 5220 кг/м^3 . Средний размер частиц $0,2\text{--}0,3 \text{ мкм}$, удельная поверхность $6\text{--}7 \text{ м}^2/\text{г}$. Оксид хрома трудно растворим во всех кислотах и щелочах, имеет высокую укрывистость, свето- и атмосферостойкость.

Изумрудная зелень была открыта в 50-х годах XIX в. Она представляет собой гидрат окиси хрома $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, обладающий очень красивым и ярким изумрудно-зеленым цветом с длиной волны (λ_{max}) 496 нм . Количество связанной воды в изумрудной зелени колеблется от $1,5$ до $2,5$ моль на 1 моль Cr_2O_3 . Большая часть воды просто адсорбирована и может быть удалена без изменения цвета пигмента, но примерно $1/3$ воды химически связана с оксидом, и при ее удалении цвет пигмента меняется. Размер частиц изумрудной зелени $1\text{--}10 \text{ мкм}$, плотность 3300 кг/м^3 , маслосъемность $65\text{--}90$. Изумрудная зелень отличается особой стойкостью к действию света и химических реактивов: она не растворяется в кислотах и щелочах. В виде примесей она содержит оксид бора B_2O_3 .

Фосфат хрома $\text{CrPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – красивый светло-зеленый пигмент. Его получают по реакции взаимодействия бихромата натрия или калия с ортофосфорной кислотой в присутствии сульфитов или тиосульфата в кислой среде, образующийся шестиводный фосфат хрома прокаливают. Соединения двухвалентного кобальта, применяемые в качестве пигментов, окрашены в синий, зеленый, фиолетовый и сине-зеленый цвета.

Зеленый кобальт по химическому составу представляет собой твердый раствор оксида кобальта в оксиде цинка. Цвет колеблется от светло-зеленого до темно-зеленого и зависит от содержания CoO , чем больше CoO , тем темнее пигмент. Приблизительный состав светло-зеленого кобальта $\text{CoO} \cdot 15\text{ZnO}$, а состав темно-зеленого кобальта $\text{CoO} \cdot 50\text{ZnO}$. Зеленый кобальт легко растворяется в кислотах и щелочах. Среди кобальтовых пигментов из-за низкого содержания кобальта он относительно дешев.

Синий кобальт представляет собой алюминат кобальта с небольшим избытком Al_2O_3 . На цвет этого пигмента сильно влияют примеси железа, поэтому его получение требует тщательной очистки реагентов. Из него можно получить сине-зеленые

Красные пигменты

Красные железоокисные пигменты представляют собой по химическому составу оксид железа (III) Fe_2O_3 . Это целая группа пигментов буро-красного цвета, оттенки которых изменяются от оранжевого до малинового и пурпурного тонов, и от розового до сиреневого тона в разбеле (10–15 оттенков). По современным представлениям различие в оттенках обусловлено формой и размером частиц. С переходом от светлых оттенков к темным размер частиц возрастает. Для светлых оттенков пигмента размер частиц составляет 0,35–0,45 мкм, для средних 0,5–0,7 мкм, для малиновых 1,0–1,5 мкм, для пурпурных – 2,5 мкм. Форма частиц светлых оттенков – игольчатая, пластинчатая, а форма частиц пигмента темных оттенков – зернистая. Пигменты на основе $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ имеют коричневый цвет, плотность 5000 кг/м³, размер частиц 0,2–0,8 мкм. Получают Fe_2O_3 при термическом разложении железного купороса, при 700–750°C. При добавлении к реакционной смеси NaCl, оттенок пигмента меняется от синевато-красного до фиолетово-красного в зависимости от количества добавленной соли.

Химический состав и цвет природных красных пигментов отличается большим разнообразием. Красный глинистый пигмент содержит менее 20% Fe_2O_3 . Из пигментов с большим содержанием Fe_2O_3 различают мушкетер (20–70%) и железный сурик (75–90%). К красным природным пигментам относят также прокаленные сиены и охры, так как в процессе прокаливании охры и сиены при температуре выше 500°C они теряют воду и приобретают красный цвет.

Коричневые природные пигменты

Сиена (сиенит). Свое название сиены получили от итальянской провинции Сиена, где находится их крупное месторождение. Отличается от обыкновенной охры повышенным содержанием кристаллизационной воды и меньшим содержанием глины (иногда даже полным отсутствием глины). В состав сиены входит кремнекислота. Во многих сортах сиены присутствует также оксид марганца. Цвет сиен темно-коричневый с разнообразными оттенками. При прокаливании сиены приобретают яркий красно-коричневый оттенок. Плотность сиены 3000–3400 кг/м³, размер частиц от 0,2 до 30,0 мкм, маслоемкость 50–55.

К коричневым природным пигментам относятся также умбра натуральная и прокаленная, марганцевая коричневая, кассельская коричневая и марс коричневый. Цвет умбры и марганцевой коричневой обусловлен наличием в их составе оксидов марганца, цвет кассельской коричневой – присутствием бурого угля, цвет минеральной коричневой – присутствием Fe_3O_4 . Натуральная умбра, природный пигмент коричневого цвета, образуется при выветривании железных руд с высоким содержанием марганца. По химическому составу она близка к охре, от которой отличается более высоким содержанием диоксида марганца MnO_2 . Умбра устойчива к действию щелочей, света, к нагреванию. Она остается коричневой и после прокаливании, приобретая только более темный оттенок. Умбра характеризуется низкой плотностью, аморфной структурой и высокой маслоемкостью.

пигменты (это алюминато-хромиты и хромиты кобальта). Часто в состав этих пигментов для улучшения их цвета вводят добавки фосфатов, борной кислоты и некоторые другие. Синие кобальтовые пигменты дорогостоящие.

Темно-фиолетовый кобальт представляет собой безводный фосфат кобальта состава $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$. Длина волны λ равна 561 нм, плотность 2590 кг/м³, маслосмкость 15020, укрывистость 65–70 г/м². Он образуется по реакции с гидрофосфатом натрия с последующим прокаливанием восьмиводного гидрата фосфата кобальта. Если вместо Na_2HPO_4 берут Na_3PO_4 , то пигмент приобретает сиреневый оттенок.

Светло-фиолетовый кобальт – это моногидрат фосфата кобальт-аммония состава $\text{CoNH}_4\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Максимум поглощения при 548 нм. Пигмент весьма чувствителен к нагреванию. Кроме кобальтовых пигментов, синий и голубой тон имеют марганцевые пигменты: марганцевая голубая и марганцевая фиолетовая.

Ультрамарин. Производство искусственного ультрамарина началось в 1828 г. До этого в качестве синего пигмента применяли натуральный ультрамарин, который с древних времен получали переработкой ляпис-лазури – полудрагоценного минерала. Поэтому натуральный ультрамарин ценился очень дорого. Ультрамарин представляет собой алюмосиликат натрия, содержащий в качестве продукта присоединения сульфид или полисульфид натрия. Его состав непостоянен и в общем виде может быть представлен формулой $(\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2)_x \cdot \text{Na}_2\text{S}_n$. Цвет ультрамарина синий, фиолетовый или красный. Практическое значение имеет только синий ультрамарин. Для синего ультрамарина $m=2,5-3,0$; $x=2,5-3,0$. Дисперсный состав ультрамарина колеблется в довольно широких пределах, причем, чем меньше размер частиц, тем выше интенсивность и светлее цвет. Значительное влияние на цвет ультрамарина оказывает содержание серы и кремния: чем оно выше, тем насыщеннее цвет. Однако содержание серы ограничено и не бывает выше 11–12%. Плотность ультрамарина 2200–2700 кг/м³, маслосмкость 35–46, укрывистость средняя.

Перламутровые пигменты

Все описанные выше пигменты относились к абсорбционным пигментам, дающим матовый цвет и достаточно интенсивные оттенки. Но в косметических средствах, особенно в декоративной косметике, часто необходимы более броские эффекты. Перламутровые пигменты обеспечивают изделиям сияние, блеск, искристость, переливчатость и многоцветность. В природе хорошим примером такого эффекта является жемчуг, где прямой и отраженный свет следуют через слои CaCO_3 и белка, составляющих структуру природного жемчуга. Чтобы свести к минимуму рассеяние света и обеспечить его необходимое отражение, частицы перламутра должны иметь плоскую форму. С 1970-х годов такого рода пигменты производили на основе слюды мусковит. Слюда относится к природным алюмосиликатам со слоистой структурой. Пластинчатые кристаллы способны расщепляться на тонкие, упругие и прочные листочки, плохо растворимые в воде и устойчивые к действию кислот и щелочей. Окраска пластинок изменяется от светло-бежевой до темно-коричневой, почти черной. Интенсивность перламутрового оттенка чистой слюды довольно слабая.

Поэтому ее поверхность модифицировали – осаждали на ней диоксид титана, оксиды железа, берлинскую лазурь, кармин и другие материалы. В этом случае носитель (слюда) обеспечивала необходимую плоскую форму кристалла, а слой оксида металла, его толщина и показатель преломления определяли интерференцию света. Отражающийся цвет при этом меняется от серебристо-белого через золотой, медный, красный, фиолетовый, синий и зеленый.

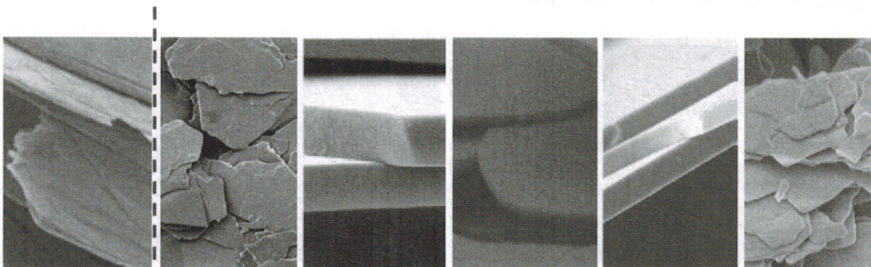
Титанированная слюда – серебристо-белый тонкий перламутровый порошок с частицами размером 5–15 нм, содержащий не менее 35% диоксида титана. При увеличении содержания TiO_2 до 43% размер частиц увеличивается до 20–60 нм, а порошок приобретает желтый цвет. Применяется в косметических композициях в концентрации от 4 до 12%.

Оксихлорид висмута – BiOCl – кристаллическое вещество, минерал, не растворимый в воде, но растворимый в кислотах. Получают при реакции гидролиза хлорида висмута и при взаимодействии нитрата висмута с NaCl и разбавленной азотной кислотой. Это синтетический перламутровый пигмент с высокой укрывистостью, солнцезащитным и легким антисептическим действием. Кристаллы оксихлорида висмута обеспечивают в косметических изделиях (лаках для ногтей, губных помадах, блесках для губ) яркий перламутровый эффект и тонкость текстуры. Микрокристаллы оксихлорида висмута используются для нанесения тонкого слоя на другие частицы (слюда, тальк), что позволяет получать новые перламутровые пигменты. Для удобства применения оксихлорид висмута диспергируют в касторовом масле, образуется пастообразная масса от белого до светло-серого цвета с содержанием BiOCl 70%. В состав губных помад, блеска для губ вводят в концентрации до 20%.

Современная химия предлагает различные субстраты для перламутровых пигментов, обеспечивающих совершенно различные свойства конечных продуктов. В частности компания Merck представляет широкий выбор перламутровых пигментов, основанный на 6 различных субстратах.

природный

синтетические



Слюда

Синтетическая
Слюда

Силика

Оксид
АлюминияCa-Al-
Боросиликат BiOCl

Классика, широко
применяется,
Высокая кроющая
способность

Прозрачность,
Высокий блеск

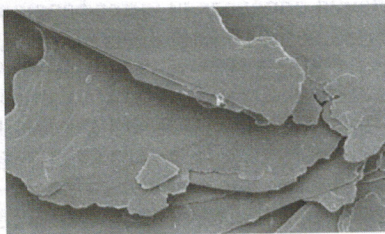
Цветовые
переходы

Высокая
искристость

Высокая
прозрачность,
Высокий блеск

Мягкое
ощущение на
коже, высокая
адгезия (для
прессования)

Синтетическая слюда как пигментный субстрат позволяет создавать серебристые пигменты необычайно белого цвета с улучшенным блеском.



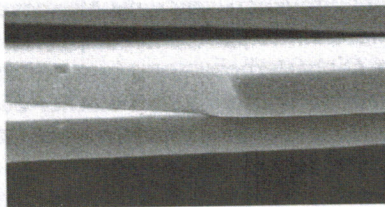
Синтетическая Слюда



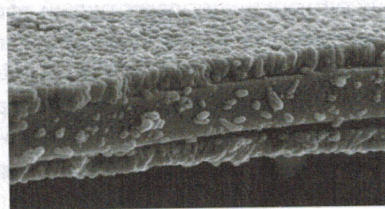
Синтетическая Слюда, «окутанная»
Оксидом Металла

Timiron Symwhite 40

Силика (SiO_2), как пигментный субстрат, обеспечивает особую чистоту цветов пигментов и новые возможности цветовых переходов.

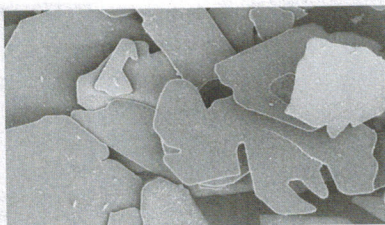


SiO_2
в виде пластинки



SiO_2 покрытый оксидом металла
Серия Xirona®

Al_2O_3 как пигментный субстрат



Пластинки Al_2O_3



Пластинки Al_2O_3
покрытые оксидом металла

Xirona® Silver

Пигменты со спецэффектами

В течение последних лет в косметике стали использовать новое поколение пигментов со специальными эффектами, при получении которых применяются новые методы нанесения покрытий и современные, хорошо контролируемые субстраты.

Новое поколение перламутровых пигментов создано на основе других носителей: хлопьев из глинозема и аморфного кремнезема. Наибольший интерес представляет изменение цвета пигментов в зависимости от угла зрения. Этот эффект обусловлен интерференцией света. Интерферентные пигменты компании MERCK дополнительно покрыты органическим/неорганическим красителем, масс-тон красителя модулируется отраженным интерферентным цветом, под одним углом виден интерферентный цвет, под другими углами – преобладает масс-тон дополнительного красителя.

Еще одно новое направление – применение металлических пигментов. Благодаря интенсивному отражению света от частиц металлических пигментов они даже при небольшом содержании в косметическом средстве могут выравнивать тон лица, маскировать мелкие дефекты, не окрашивая при этом кожу, но их применение в косметике ограничено соображениями безопасности ингредиентов. В последние годы была разработана технология инкапсулирования металлических пигментов в прозрачные оболочки из диоксида кремния. Такие инертные капсулы со светоотражающими металлическими пигментами можно использовать во всех косметических изделиях. Обычно их вводят в композиции в количестве от 2 до 15% в зависимости от желаемого эффекта. Добавление таких частиц проводят при нейтральных значениях pH и сокращают до минимума продолжительность гомогенизации.

Органические пигменты

Органические красители, нерастворимые в воде и пленкообразующих веществах, часто называют органическими пигментами. Они обладают высокой яркостью, но уступают неорганическим цветным пигментам по светостойкости и атмосферостойкости. Органические пигменты отличаются исключительным разнообразием цвета и оттенков, ярким и насыщенным цветом, высокой интенсивностью цвета и укрывистостью. Яркость этих пигментов столь велика, что их можно разбавить белилами во много раз без существенного изменения цвета. Они превосходят неорганические пигменты по интенсивности цвета в 5–8 раз. Почти все органические пигменты устойчивы к действию кислот и щелочей, но недостаточно светостойки и значительно изменяют цвет при нагревании. Укрывистость органических пигментов повышается с переходом от желтых к красным, зеленым и синим и составляет 25–35 для желтых и 10–15 г/м² для синих.