

Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ
школьников «Высший пилотаж»

**Исследование конкурентоспособности отечественных шампуней на основе
химического состава продукции**

Исследовательская работа

Направление «Химия»

Автор:
ученица 10 А класса
Рамакаева Камилла
Научный руководитель:
учитель химии и биологии
Колесникова Т.Л.

Пенза 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	4
1.1. История появления и развития шампуня	4
1.2. Основные группы соединений, входящие в состав шампуней	4
1.3. Качественные реакции на основные классы веществ	5
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	6
2.1. Материалы исследования	6
2.2. Методы исследования.....	6
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	7
ВЫВОДЫ	15
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	16
<i>Приложение 1</i>	<i>17</i>
<i>Приложение 2</i>	<i>18</i>
<i>Приложение 3</i>	<i>20</i>

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время мировая экономика очень нестабильна в отношении нашей страны. Это проявляется уходом из России некоторых компаний по производству лекарств и товаров. Не исключением являются и косметические средства, например, брендовая косметика для макияжа, духи, а также шампуни. Таким примером стал бренд L'Oreal, который оставил работать завод в России, где производятся шампуни и краски для волос L'Oreal Elseve и Garnier для нашего внутреннего рынка и стран СНГ [3].

Можно заметить, что полки в магазинах с шампунями не пустеют, однако, потребитель испытывает некоторые проблемы при выборе шампуня из тех брендов, которые ещё сотрудничают с российским рынком.

Косметическая индустрия России также не стоит на месте, поэтому на полках магазинов появляются новые продукты для ухода за волосами. Однако, ещё не понятно, могут ли эти товары конкурировать с зарубежными, долгое время покупаемыми потребителем.

Цель нашей работы: изучение состава шампуней с помощью качественных реакций на неорганические и органические вещества.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. изучить литературу по данной теме;
2. провести социологический опрос с целью выяснения потребительских потребностей;
3. охарактеризовать образцы шампуней по признакам: страна-производитель, цвет, мутность, pH;
4. провести качественные реакции с образцами шампуней на неорганические и органические вещества;
5. сделать выводы о проведённых исследованиях.

Объекты исследования: образцы шампуней зарубежных и отечественных производителей.

Предмет исследования: химический состав шампуней.

Метод исследования: социологический опрос, химический эксперимент.

Гипотеза исследования: шампуни российских производителей могут достойно заменить зарубежные аналоги по химическому составу.

Актуальность темы: изучение данной темы поможет разобраться потребителю в многообразии шампуней и выбрать наиболее подходящий ему товар.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. История появления и развития шампуня

Красивые длинные волосы были предметом восхищения и ценились во все времена [2]. Сейчас ухаживать за локонами очень просто. Производители предлагают большой выбор шампуней для всех типов волос. Но нашим предкам не так просто удавалось достичь чистоты. В древние времена голову приходилось мыть яйцами, золой, глиной и пеплом. Некоторые из этих ингредиентов хорошо себя зарекомендовали, и их добавляют в современные шампуни.

Прорывом стало изобретение Кейси Херберта, он додумался смешать мыльный порошок и измельченные травы и назвал это «shampo», что переводится с хинди как «втирать», «массажировать». Он продавал его возле своего дома, и предприимчивые аптекари Лондона быстро взяли рецепт на вооружение и вскоре шампунь продавался по всему городу [2].

Долгое время средство было доступно лишь обеспеченным жителям Европы. Но ворвавшиеся в этот бизнес американцы сделали продукт достоянием для всех слоёв населения, снизив на него цену.

Несмотря на большое количество современных брендов и производителей популярность шампуня не снижается. Он стал законным содержимым ванной комнаты, и современный человек уже не может представить себе гигиены без него.

1.2. Основные группы соединений, входящие в состав шампуней

Шампунь – косметическое средство гигиены и ухода за кожей головы и волосами. Этот продукт косметической промышленности является сложной смесью органических и неорганических веществ, каждый из которых выполняет свою функцию.

Каждый производитель шампуня пытается создать свой состав с неповторимыми свойствами, используя новые компоненты, однако, есть вещества, которые являются традиционными ингредиентами, встречающимися в продукции производителя из любой страны.

Вся парфюмерная химическая промышленность использует следующие виды сырья для производства шампуней [4]:

- вода (по массе и объему это основной компонент (до 60%));
- минеральные соли (NaCl , Na_2SO_4), которые увеличивают плотность раствора;
- катионные и неионогенные ПАВ, например, лаурилсаркозинат натрия, который постепенно замещает в рецептурах моющих средств серосодержащие детергенты лаурилсульфат натрия и лаурилсульфат аммония;
- вторичные пенообразующие компоненты для шампуней, такие как кокамидопропил бетаин и ему подобные органические соединения;
- кокамиды увеличивают пенообразование шампуня, уменьшают его расход;
- стабилизаторы уровня pH (чаще всего, цитрат натрия);
- воскоподобные стабилизаторы на основе гликолей, обеспечивающие вязкость шампуня;
- смягчающие и кондиционирующие компоненты, которые обеспечивают в составы шампуней для блеска и объема волос после мытья.
- консерванты, благодаря которым шампунь хранится несколько лет.

Разберём функции каждой группы веществ поподробнее [6].

Хлорид натрия — распространенный и безопасный консервант. Соль вызывает некоторые неприятные эффекты при высокой концентрации у людей с чувствительной кожей. В таком случае может появиться перхоть и сухость кожи головы.

Сульфаты применяются в шампунях для усиления чистящего и обезжиривающего эффекта и для лучшего вспенивания. Сульфаты — это дешевые компоненты, которые являются продуктами нефтепереработки.

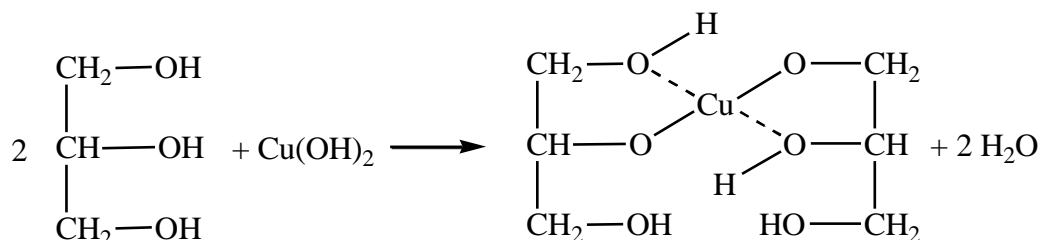
Кокамиды увеличивают пенообразование шампуня, уменьшают его расход. Шампуни с кокамидами более густые, плотные, лучше пенятся.

Большинство веществ представляют собой сложные органические молекулы, которые одновременно могут иметь в своём составе несколько функциональных групп, которые можно определить при помощи качественных реакций.

1.3. Качественные реакции на основные классы веществ

В школьном курсе химии школьники знакомятся с разнообразием химических реакций, в том числе и качественными, которые показывают наличие того или иного вещества, а также функциональной группы [5].

В школьных исследованиях шампуней часто встречаются качественные реакции с гидроксидом меди (II) на глицерин, где образуется глицерат меди (II) насыщенного синего цвета:

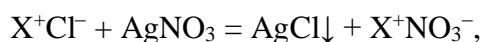


Также проводят качественную реакцию с перманганатом калия на кратные связи масел шампуня, где признаком протекания реакции является обесцвечивание раствора. Причём, общий вид реакции невозможно составить, так как не известно точное количество кратных связей во всех веществах из шампуня.

Общий вид реакции с хлоридом бария на серосодержащие функциональные группы, присутствующие в шампуне, также невозможно составить, поскольку эти вещества, имеют различное строение функциональных групп, а также различное их количество.

Зачастую, в шампунях используют хлорид натрия, который легко может быть обнаружен по реакции с нитратом серебра (I).

В вышеупомянутой реакции выпадает садок белого цвета хлорида серебра (I). Однако, не стоит забывать о том, что шампунь — сложная смесь веществ, которые также могут иметь в своём составе хлорид-анион, поэтому общий вид реакции можно представить следующим образом:



где X — катион в молекуле вещества, содержащего хлорид-анион

Школьные работы по исследованию химических свойств шампуней не имеют описания химических реакций веществ, входящих в состав шампуней, с используемыми реактивами, что не позволяет оценить полноту качественных реакций, поскольку нет чёткого понимания о взаимодействии ингредиентов шампуня с реактивами для качественных реакций.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы исследования

Посуда и оборудование: пластмассовые флаконы-дозаторы объёмом 100 мл (5 шт); универсальная индикаторная бумага; цилиндр объёмом 50 мл; штатив с пробирками; пробирки (25 шт); спички; спиртовка; пробиркодержатель.

Исследуемые образцы: Шампунь Schauma 7 Трав; Шампунь Head And Shoulders Энергия Океана; OLLIN PROFESSIONAL Шампунь с экстрактом ягод асаи; DOLCE MILK MAN 3 в 1 .ТЕКИЛА-ЛАЙМ-СОЛЬ; шампунь Aqua Balance.

Реактивы для проведения качественных реакций: дистиллированная вода; 1 %-ый раствор хлорида бария; 5 %-ый раствор хлорида железа (III); аммиачный раствор оксида серебра (I); 1 %-ый раствор перманганата калия; 1 %-ый раствор нитрата серебра (I).

2.2. Методы исследования

1. Проведение социологического опроса на тему: «Какой шампунь Вы покупаете?»

В магазине «Фортуна» задать покупателям вопросы:

- «Какой шампунь Вы покупаете?»
- «Почему Вы приобретаете именно этот тип шампуня?»
- «Если не будет этого вида шампуня в продаже, то какой шампунь Вы будете покупать?»
- «Знаете ли вы состав покупаемых вами шампуней?»

2. Охарактеризовать образцы шампуней по признакам: страна-производитель, цвет, мутность, pH.

3. Проведение качественных реакций с образцами шампуней на неорганические и органические вещества.

Поскольку шампуни имеют свою цветность и мутность, необходимо разбавить образцы в 10 раз. После чего поместить в пять пробирок по 1 мл разбавленных образцов шампуней, чтобы провести качественные реакции по следующей схеме, и заполнить таблицу 1:

- 1 мл $BaCl_2$ в каждую пробирку с шампунем;
- 1 мл $FeCl_3$ в каждую пробирку с шампунем
- 1 мл $[Ag(NH_3)_2]OH$ в каждую пробирку с шампунем;
- 1 мл $KMnO_4$ в каждую пробирку с шампунем;
- 1 мл $AgNO_3$ в каждую пробирку с шампунем.

Таблица 1

Форма для заполнения наблюдаемых явлений при проведении качественных реакций

Название образца	Реактивы, признак протекания реакции				
	$BaCl_2$	$FeCl_3$	$[Ag(NH_3)_2]OH$	$KMnO_4$ (pH≈7)	$AgNO_3$
Shauma					
Head & Shoulders					
OLLIN PROFESSIONAL					
DOLCE MILK					
Aqua Balance					

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведение социологического опроса

Первоначально, придя в магазин, мы выяснили потребительский спрос покупателей, и задали им несколько вопросов.

1) «Какой шампунь Вы покупаете?» На данный вопрос получили несколько ответов (см. Приложение 1, рис. 1): Schauma – 8 человек, Чистая линия – 7, Head & Shoulders – 5, Рецепты бабушки Агафьи – 5, Origami – 4. Всего было опрошено 29 человек.

Также этим покупателям был задан вопрос:

2) «Почему Вы приобретаете именно этот тип шампуня?»

На данный вопрос получены три ответа, которые можно увидеть на диаграмме (см. Приложение 1, рис. 2):

- меня устраивает по цене – 25 человек;
- меня устраивает по результату использования – 3 человека;
- затрудняюсь ответить – 1 человек.

После этого задали ещё один вопрос:

3) «Если не будет этого вида шампуня в продаже, то какой шампунь Вы будете покупать?»

На данный вопрос мы не получили ответ – 29 человек (все опрошенные).

Также мы задали последний вопрос покупателям:

4) «Знаете ли вы состав покупаемых вами шампуней?»

На данный вопрос мы получили несколько ответов (см. Приложение 1, рис. 3):

- знают – 20 человек;
- не знают – 9 человек.

Как видно из диаграммы (см. Приложение 1, рис. 3) большинство покупателей не знают о составе покупаемого ими шампуня. Поэтому мы решили выяснить, какой же состав у шампуней отечественного производства, чтобы можно было порекомендовать потребителям замену импортных средств для мытья волос.

Описание образцов шампуней по признакам

В ходе работы нами были проведены качественные реакции с образцами шампуней (см. Приложение 2, рис. 1) со следующими характеристиками (табл. 2). Для шампуней в исходной консистенции определение цвета и прозрачности проводили визуально, а значение рН – с помощью универсальной индикаторной бумаги.

Таблица 2

Характеристики образцов шампуней

Название образца	Страна-производитель	Цвет	Прозрачность	рН
Shauma	Германия	зелёный	мутный	5
Head & Shoulders	США	голубой	мутный	8
OLLIN PROFESSIONAL	Россия	розовый	прозрачный	5
DOLCE MILK	Россия	зелёный	прозрачный	5
Aqua Balance	Россия	бесцветный	прозрачный	5

Проведение качественных реакций

Для проведения химических реакций шампуни мы разбавили в 10 раз, чтобы уменьшить влияние их цветности и мутности (см. Приложение 2, рис. 2).

При выборе качественных реакций мы руководствовались составом образцов, который указан на упаковках (см. Приложение 2, рис. 3, рис. 4, рис. 5, рис. 6, рис. 7). Изучив состав на этикетках, мы определили следующие вещества, которые можно обнаружить качественными реакциями (табл. 3).

В ходе изучения химического состава представленных образцов шампуней, нами было выявлено, что отечественным аналогом «Schauma 7 Трав» можно считать «Чистую линию с экстрактом крапивы», так как в обоих шампунях в составе находятся экстракты растений, лауретсульфат натрия, С1 42090 (бриллиантовый синий), бензоат натрия, лимонная кислота, гексилциннамаль, линалоол и хлорид натрия. Шампунем, который близок по составу к Head & Shoulders, по результатам проведённых исследований, является «Mirrolla Шампунь против перхоти с цинк пиритионом», поскольку в состав обоих шампуней входит пиритион цинка, лауретсульфат натрия, С1 42090 (бриллиантовый синий), С1 19140 (тартразин). Однако, при подборе отечественного аналога шампуня не стоит забывать и об индивидуальной реакции организма каждого покупателя, поэтому предложенные выше аналоги несут рекомендательный характер.

Вещества, входящие в состав шампуней, определяемые качественными реакциями

Название образца	Реактивы и вещества, входящие в состав шампуней				
	BaCl ₂	FeCl ₃	[Ag(NH ₃) ₂]OH	KMnO ₄ (pH≈7)	AgNO ₃
Shauma	Лауретсульфат натрия C1 42090 (бриллиантовый синий)	Бензоат натрия Лимонная кислота	Гексилциннамаль	Линалоол Гексилциннамаль	Хлорид натрия
Head & Shoulders	Лауретсульфат натрия Лаурилсульфат натрия Ксилосулфонат натрия Полинафталинсульфонат натрия C1 42090 (бриллиантовый синий) C1 19140 (тартазин)	Пиритион цинка Бензоат натрия	–	Линалоол	Хлорид натрия Соляная кислота Хлорид магния Гидроксипропил- тримоний хлорид гуара
OLLIN PROFESSIONAL	Лауретсульфат натрия C1 16035 (красный очаровательный)	Лимонная кислота	–	Лимонен Линалоол	Хлорид натрия Хлорид магния
DOLCE MILK	Лауретсульфат натрия Бензофенон-4 C1 19140 (тартазин) C1 42090 (бриллиантовый синий)	Аминокислоты: аргинин, аспарагиновая кислота, глицин, аланин, серин, валин, пролин, треонин, изолейцин, гистидин, фенилаланин. Лимонная кислота	Цитраль	Лимонен Линалоол Цитраль	Хлорид натрия
Aqua Balance	Лауретсульфат натрия	Лимонная кислота Бензоат натрия	–	Сорбат калия	Поликварерниум-7 Хлорид натрия

Проведение качественных реакций привело нас к следующим результатам (табл. 4):

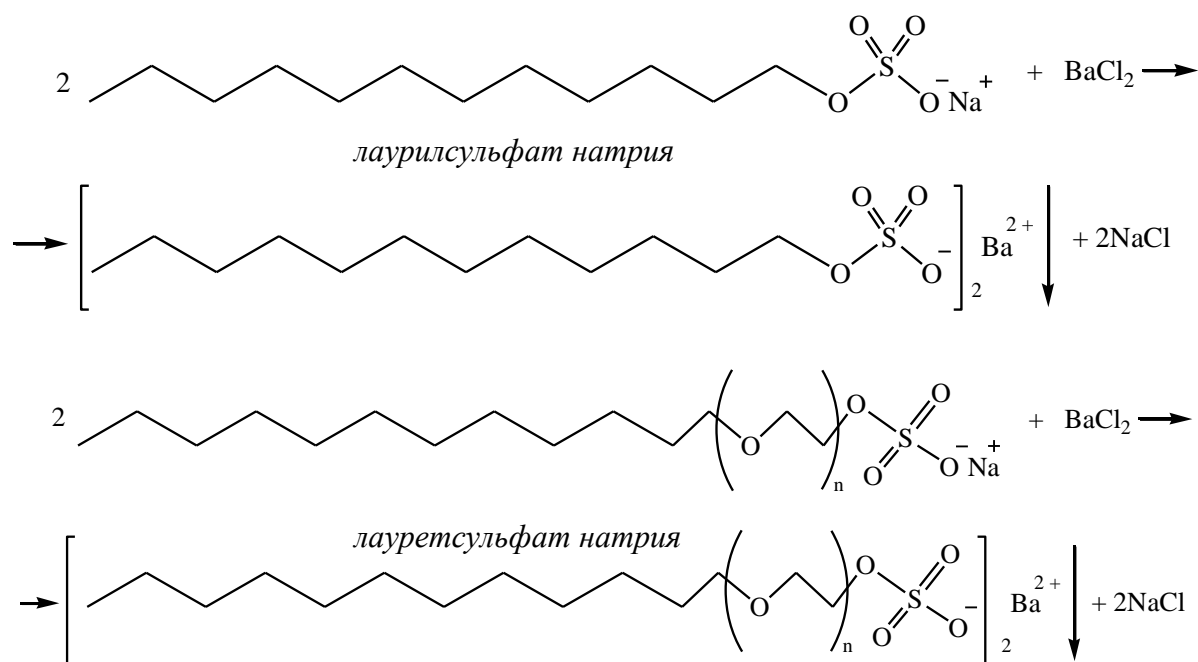
Таблица 4

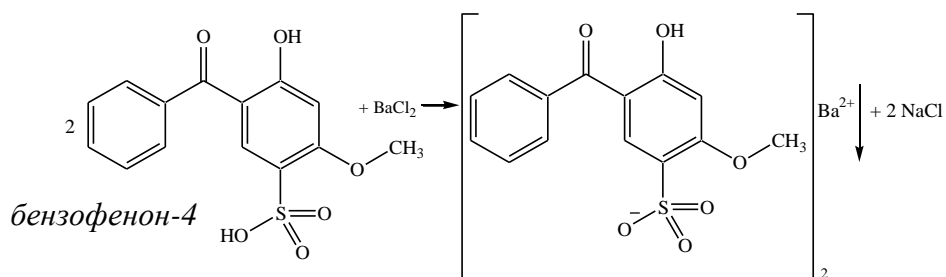
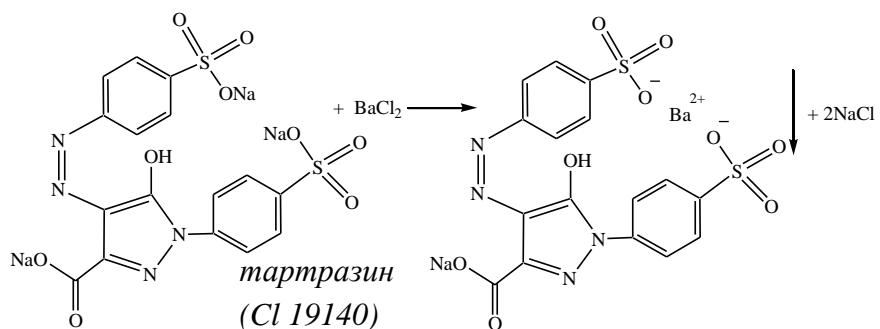
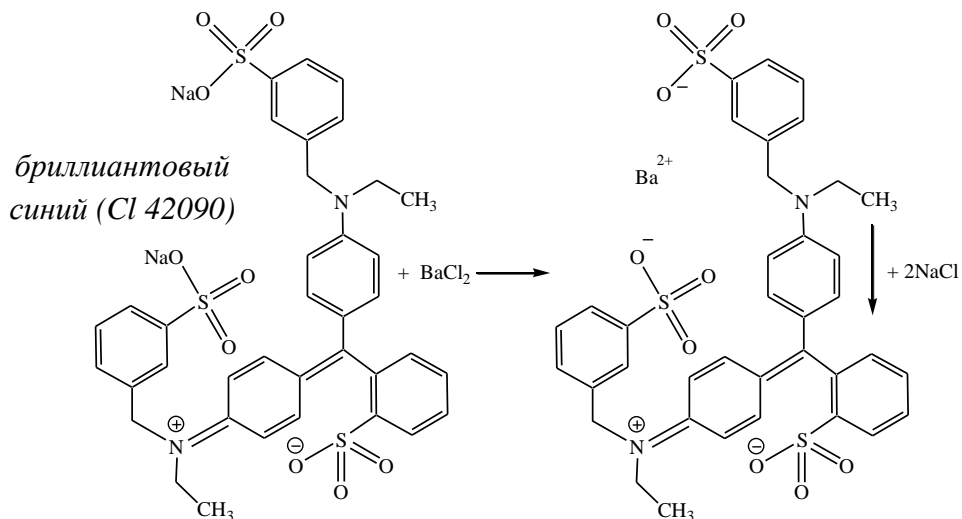
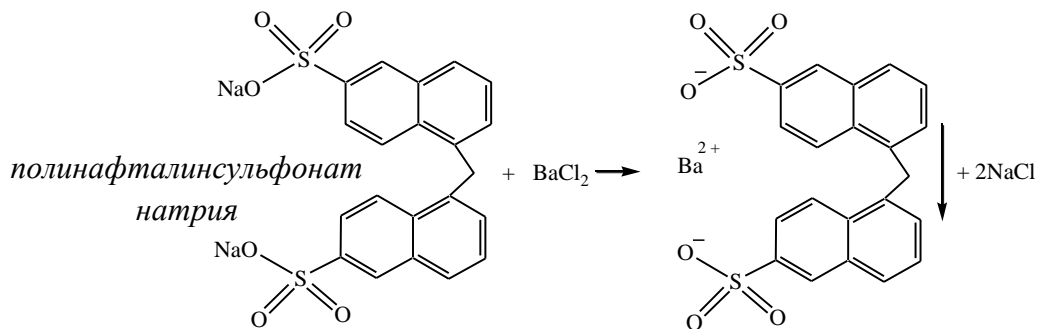
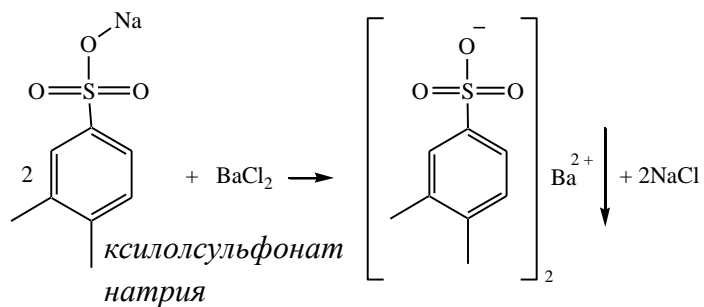
Результаты проведённых качественных реакций с образцами шампуней

Название образца	Реактивы, признак протекания реакции				
	BaCl ₂	FeCl ₃	[Ag(NH ₃) ₂]OH	KMnO ₄ (pH≈7)	AgNO ₃
Shauma	выпадение белого осадка	выпадение осадка телесного цвета	изменений нет	обесцвечивание раствора	выпадение белого осадка
Head & Shoulders	выпадение белого осадка	сине-зелёное окрашивание	изменений нет	обесцвечивание раствора	выпадение белого осадка
OLLIN PROFESSIONAL	выпадение белого осадка	окрашивание телесного цвета	изменений нет	обесцвечивание раствора	выпадение белого осадка
DOLCE MILK	выпадение белого осадка	коричневое окрашивание	изменений нет	обесцвечивание раствора	выпадение белого осадка
Aqua Balance	выпадение белого осадка	выпадение осадка телесного цвета	изменений нет	обесцвечивание раствора	выпадение белого осадка

Качественная реакция с хлоридом бария

Из проведённых опытов видно, что любой образец имеет в своём составе соединения, вступающие в реакцию с хлоридом бария, например, сложные органические вещества [1]:



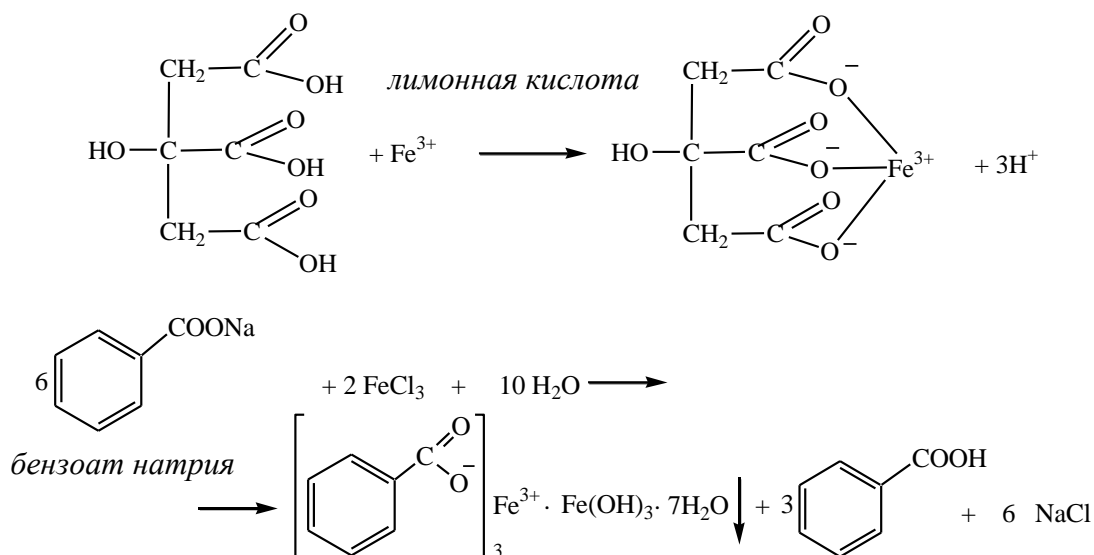




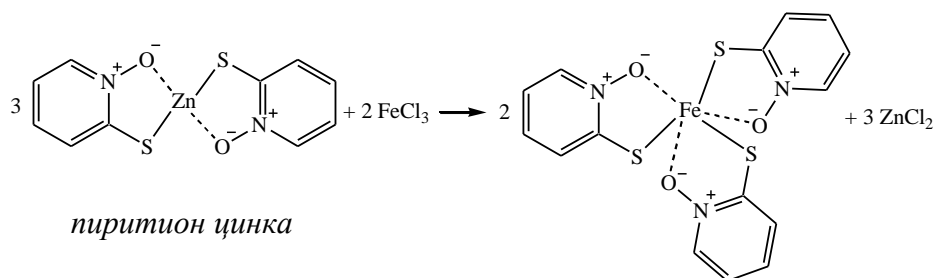
Приведённые выше реакции подтверждаются выпадением белого осадка во всех пробирках (см. Приложение 3, рис. 1).

Качественная реакция с хлоридом железа (III)

Проведение реакции с хлоридом железа (III) дало интересные результаты (табл. 4). Из полученных данных видно, что за образование окраски раствора и выпадение осадка телесного цвета, соответственно, отвечают лимонная кислота и бензоат натрия (см. Приложение 3, рис. 2):

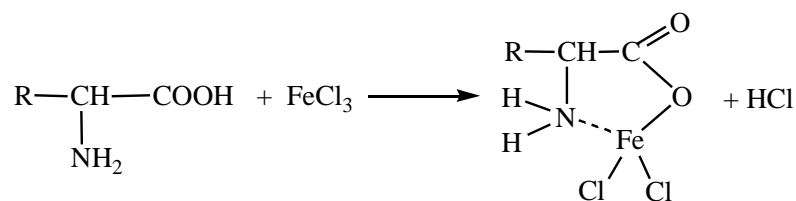


За образование сине-зелёного окрашивания в Head & Shoulders отвечает два вещества: бензоат натрия даёт осадок телесного цвета, а пиритион цинка – синее окрашивание. При смешивании данных цветов получается зелёный, поэтому мы видим сине-зелёное окрашивание (см. Приложение 3, рис. 2). Реакция хлорида железа (III) и пиритиона цинка выглядит следующим образом:



За образование коричневого окрашивания в пробирке с DOLCE MILK (см. Приложение 3, рис. 2) отвечают лимонная кислота, дающая окраску телесного цвета, и α -аминокислоты, которые окрашивают раствор в красно-розовый цвет, а при смешении

этих цветов получаем коричневое окрашивание всего раствора целиком. Общая реакция с α -аминокислотами выглядит следующим образом:

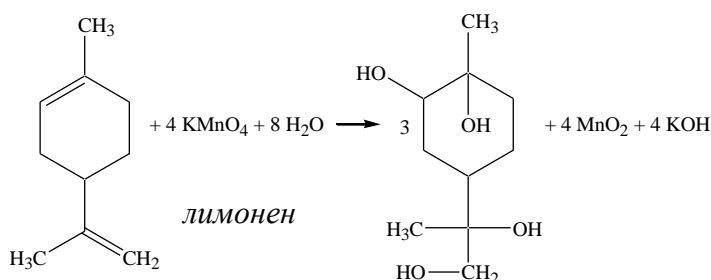
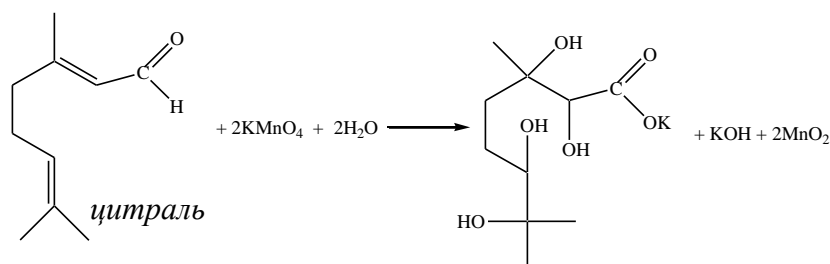
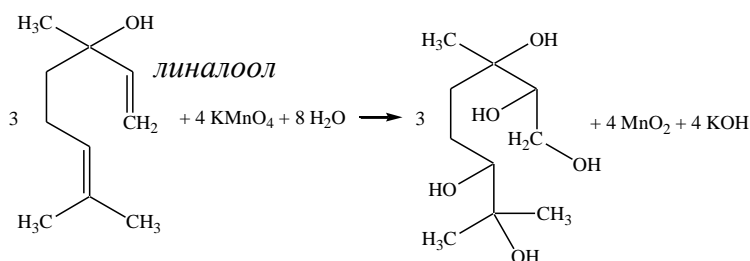
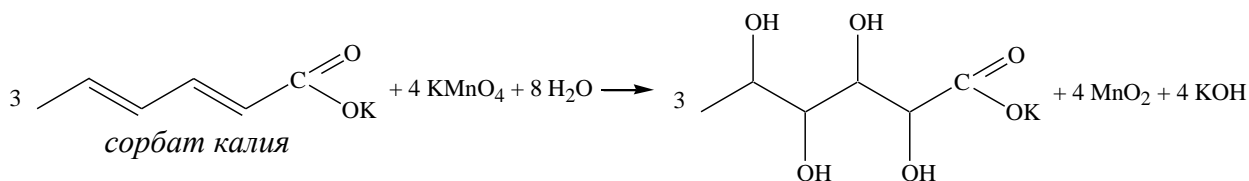


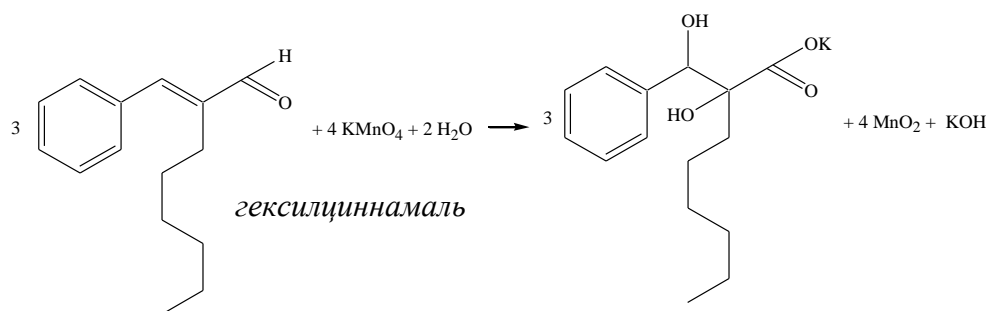
Качественная реакция с аммиачным раствором оксида серебра

Реакция серебряного зеркала с гексилциннамалем и цитралем в шампунях Shauma и DOLCE MILK соответственно не показала наличия данных альдегидов в составе, что связано, вероятнее всего, с тем, что данные вещества содержатся в образцах в небольшом количестве, а при разведении их концентрация уменьшилась ещё в несколько раз. Поскольку данная реакция не дала положительных результатов ни в одной пробирке, поэтому мы её не рассматриваем при формулировании выводов.

Качественная реакция с перманганатом калия

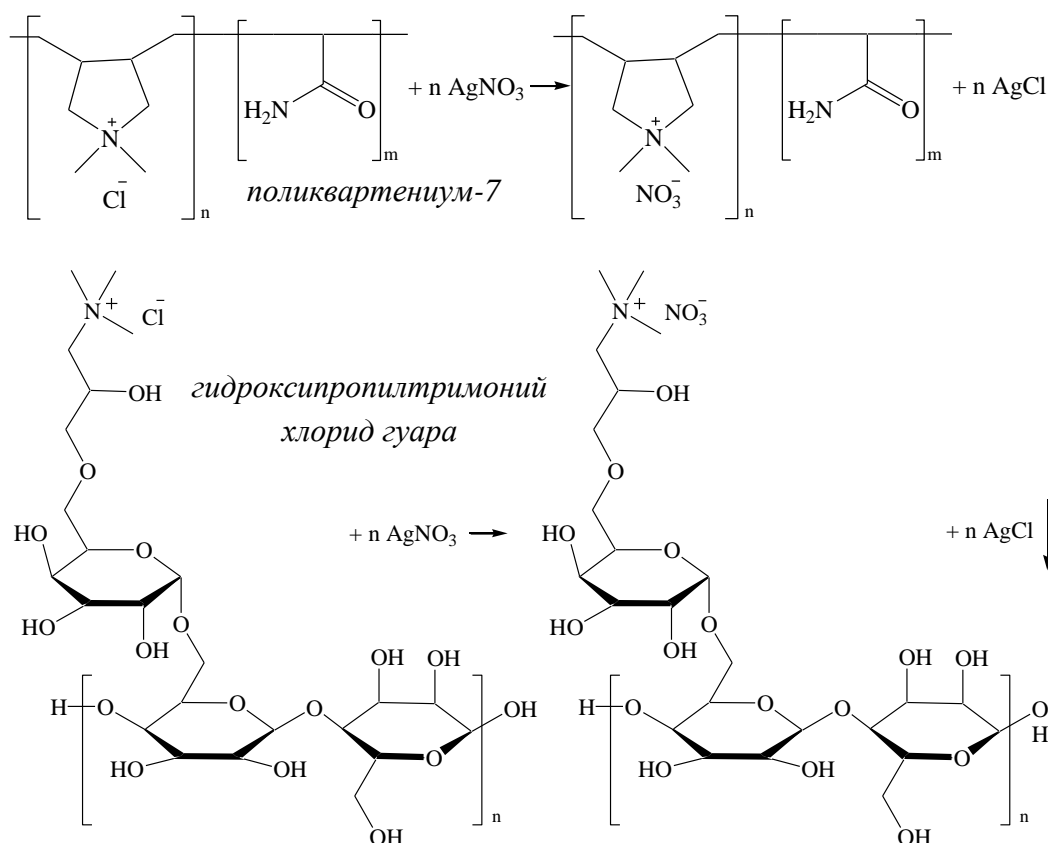
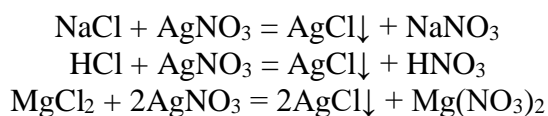
При проведении качественной реакции с KMnO_4 в нейтральной среде во всех образцах наблюдали обесцвечивание (см. Приложение 3, рис. 3), это означает, что в каждом шампуне присутствует одно или несколько веществ с кратной $\text{C}=\text{C}$ связью (табл. 3). Реакции с данными веществам приведены ниже:





Качественная реакция с нитратом серебра (I)

При добавлении к каждому образцу шампуня раствора нитрата серебра (I) во всех пробирках наблюдали выпадение белого осадка (см. Приложение 3, рис. 1), что говорит о наличии веществ с хлорид-анионом в каждом шампуне (табл. 3):



Таким образом, из приведённых выше опытов мы видим, что по реакциям с хлоридом бария, перманганатом калия и нитратом серебра (I) различий между разными образцами не обнаружено, что говорит о том, что все пять шампуней по наличию веществ, взаимодействующих с данными реактивами, практически похожи, а значит вместо Shauma и Head & Shoulders можно использовать шампуни нашего производства. Существенные различия между шампунями показала качественная реакция с хлоридом железа (III), а именно, наличие пиритиона цинка в Head & Shoulders. Однако, существуют шампуни отечественного производства, содержащие в своём составе данное вещество, а значит покупатель сможет подобрать себе замену.

ВЫВОДЫ

1. Изучена литература по данной теме.
2. Проведён социологический опрос на тему: «Какой шампунь Вы покупаете?». В результате выяснили, что покупатель не ориентируется в многообразии предлагаемой продукции, а потому не сможет найти замену используемым шампуням зарубежных производителей на отечественном рынке.
3. Охарактеризованы образцы шампуней по признакам: страна-производитель, цвет, мутность, pH. Мы выяснили, что два образца зарубежных производителей – Schauma и Head & Shoulders, а остальные три – отечественные.
4. Проведены качественные реакции с образцами шампуней на неорганические и органические вещества, которые позволили выявить в составе шампуней вещества, имеющие в своём составе функциональные группы с серой, соединения с фенольной группой и α -аминокислоты, соединения с хлорид-анионом.
5. Таким образом, проведённые исследования помогли изучить химический состав шампуней зарубежного и отечественного производства, и сделать вывод о том, что по химическому составу между шампунями разных стран существенных различий не обнаружено, а значит, отечественные шампуни конкурентоспособны в условиях меняющегося рынка, например, «Чистая линия с экстрактом крапивы» способна заменить «Schauma 7 Трав», «Mirrolla Шампунь против перхоти с цинк пиритионом» – «Head & Shoulders».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дороднов Н.А. Анализ состава современных шампуней // Старт в науке. 2022. № 1; URL: <https://science-start.ru/ru/article/view?id=2141> (дата обращения: 03.12.2023).
2. История шампуня. URL: <https://www.istmira.com/drugoe-razlichnye-temy/14360-istorija-shampunja.html> (дата обращения: 03.12.2023).
3. Какие парфюмерно-косметические бренды «приостановились» в России. URL: <https://dzen.ru/a/YindcfNFkEKy8bBy> (дата обращения: 26.10.2023).
4. Компоненты для производства шампуня. URL: <https://a-sintez.com/news/komponenty-dlya-proizvodstva-shampunya-103> (дата обращения: 27.10.2023).
5. Практикум по аналитической химии // М.И. Лебедева, Б.И. Исаева и др. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. 79 с.
6. Химический состав шампуня. URL: <https://chistown.ru/himicheskij-sostav-shampunya/> (дата обращения: 02.12.2023).

Результаты социологического опроса

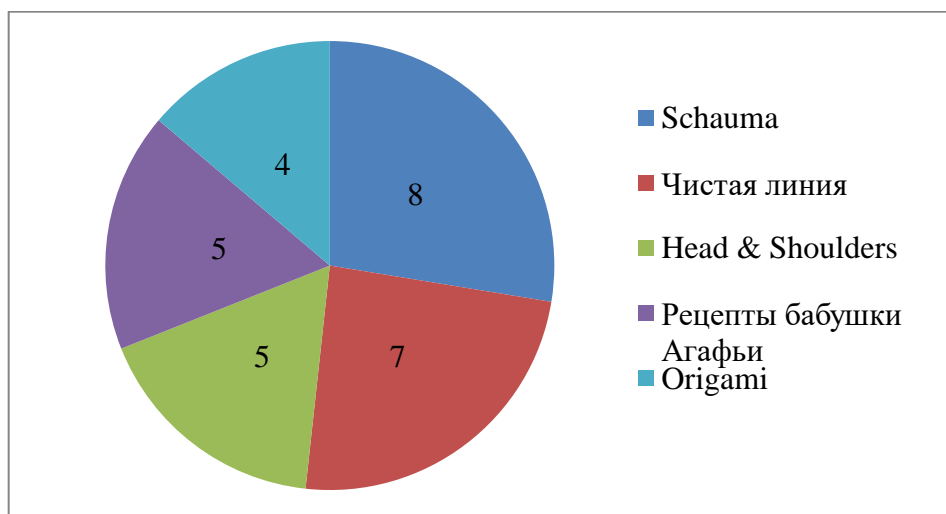


Рис. 1. Потребительский спрос шампуней

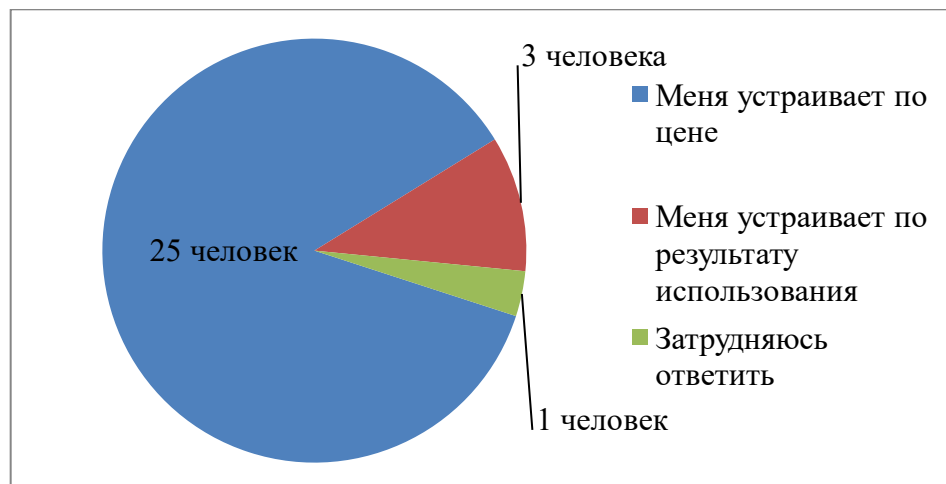


Рис. 2. Причина покупки данного вида шампуня

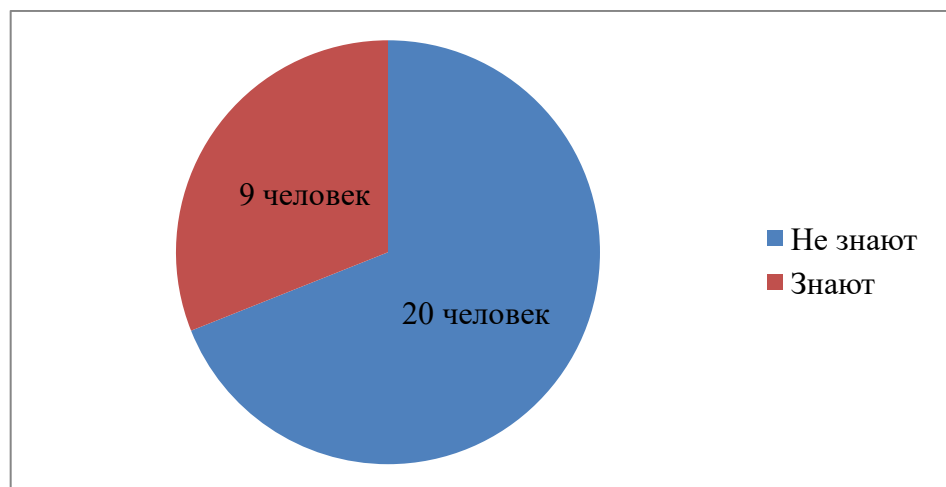


Рис. 3. Осведомленность покупателей о составе покупаемых шампуней

Характеристики исследуемых образцов



Рис. 1. Этикетки исследуемых образцов шампуней



Рис. 2. Шампуни, разбавленные в 10 раз

СОСТАВ/INGREDIENTS/SKŁAD/КУРАМЫ/СКЛАД:
 Aqua, Sodium Laureth Sulfate, Cocamidopropyl Betaine, Sodium Chloride, Cocamide DEA, Glycerin, Parfum,
 Linoleamidopropyl PG-Dimonium Chloride Phosphate Dimethicone, Euterpe oleracea (acai) fruit extract,
 Propylene Glycol, Citric Acid, Amodimethicone, Laureth-9, Hydroxypropyl Guar, Hydroxypropyl Guar
 chloride, Methylchlorisothiazolinone, Hydrolyzed Silk, Tetrasodium EDTA, Magnesium nitrate, Magnesium
 chloride, Methylisothiazolinone, Limonene, Linalool, CI 16035.

Рис. 3. Состав шампуня Ollin Professional

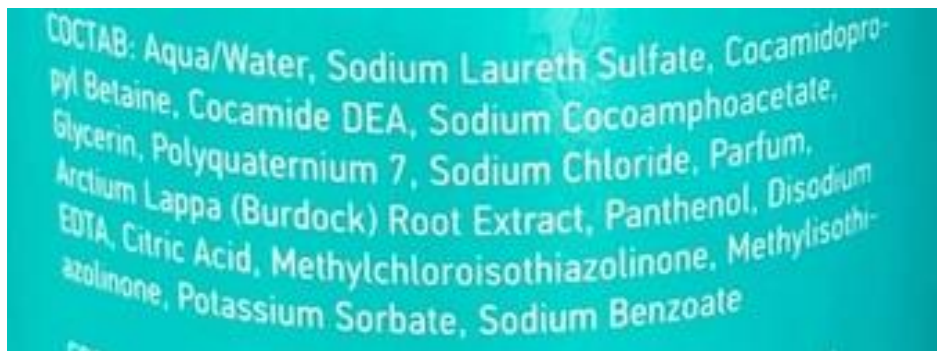


Рис. 4. Состав шампуня Aqua Balance



Рис. 5. Состав шампуня Dolce Milk

Состав

Aqua · Sodium Laureth Sulfate · Cocamidopropyl Betaine · Sodium Chloride · Hydrolyzed Keratin · Glycine · Panthenol · Simmondsia Chinensis Seed Oil · Chamomilla Recutita Flower Extract · Salvia Officinalis Leaf Extract · Melissa Officinalis Leaf Extract · Urtica Dioica Extract · Equisetum Arvense Extract · Rosmarinus Officinalis Leaf Extract · Humulus Lupulus Extract · Disodium Cocoamphodiacetate · Glycol Distearate · PEG-7 Glyceryl Cocoate · Sodium Benzoate · Cocamide MEA · Citric Acid · Laureth-4 · Parfum · Hydrogenated Castor Oil · PEG-40 Hydrogenated Castor Oil · Polyquaternium-10 · Linalool · Hexyl Cinnamal · Glycerin · Propylene Glycol · Benzyl Alcohol · Butylene Glycol · CI 47005 · CI 42090

Рис. 6. Состав шампуня Schauma



Рис. 7. Состав шампуня Head & Shoulders

Проведение качественных реакций

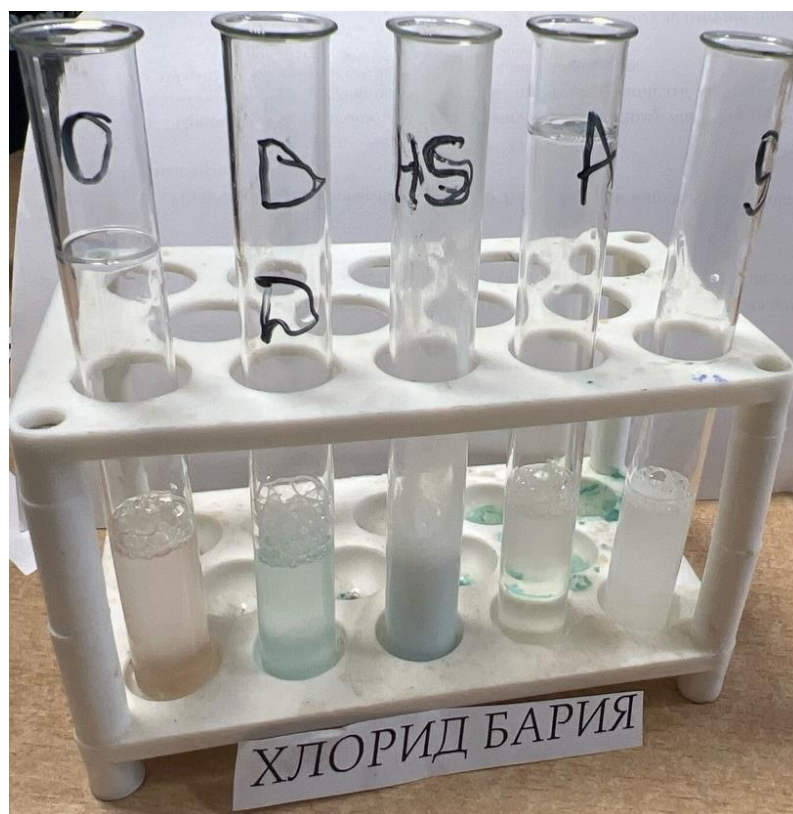


Рис. 1. Качественная реакция с хлоридом бария: O – Ollin Professional, D – Dolce Milk, HS – Head & Shoulders, A – Aqua Balance, S – Schauma



Рис. 2. Качественная реакция с хлоридом железа (III): D – Dolce Milk, O – Ollin Professional, S – Schauma, A – Aqua Balance, HS – Head & Shoulders



Рис. 3. Качественная реакция с перманганатом калия: S – Schauma, A – Aqua Balance, O – Ollin Professional, D – Dolce Milk, HS – Head & Shoulders



Рис. 4. Качественная реакция с нитратом серебра (I): O – Ollin Professional, S – Schauma, A – Aqua Balance, D – Dolce Milk, HS – Head & Shoulders