**МБОУ Лицей №1**

Исследовательская работа

по химии

**«Минеральные удобрения»**

Выполнила ученица 11 класса

МБОУ Лицея№1

МО «г.Бугуруслан»

Шмаль Кристина

Преподаватель:Идигишева Н.К.

г.Бугуруслан 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..………………………………………………………….…………….….…… 3

Глава 1. Общая информация о минеральных удобрениях……………………………. 4

Глава 2. Характеристика основных видов минеральныхудобрений……………….....9

* 1. Азотные удобрения…………………………………………………………...………9
  2. Фосфорные удобрения ……………………………………………………...………11
  3. Калийные удобрения …………………………………………………..……………13
  4. Борные, магниевые и марганцевые удобрения………………………………...….14
  5. Комплексные удобрения ………………………………………………………...…14

Глава 3. Практическая работа…………………………………………………………………...16

Заключение………………………………………………………….……………………….

Список литературы……………………………………………………..………….……….

Приложения ………………………………………………………………………………….

ВВЕДЕНИЕ

Использование минеральных и органических удобрений составляет основу химизации земледелия. С точки зрения практического растениеводства важнейшим средством улучшения питания сельскохозяйственных культур является прежде всего применение органических и минеральных удобрений. Рост растительной продукции определяется множеством факторов, среди которых ведущая роль все же принадлежит удобрениям и особенно минеральным, производство которых наращивает высокие темпы.

Минеральные удобрения - источник различных питательных элементов для растений, в первую очередь это азот, фосфор и калий, а затем кальций, магний, сера, железо. Все эти элементы относятся к группе макроэлементов, так как они поглощаются растениями в значительных количествах. При полном отсутствии любого элемента в почве растение не может расти и развиваться нормально. Все минеральные элементы участвуют в сложных преобразованиях органических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза. Растения для образования своих органов - стеблей, листьев, цветков, плодов, клубней - используют минеральные питательные элементы в разных соотношениях.

Целью моей работы является:

1. Обобщение современных сведений о классификации и видах минеральных удобрений.
2. Определение способов получения минеральных удобрений в промышленности.
3. Формирование практических умений и навыков при постановке эксперимента, решении экспериментальных задач.

Перед собой поставил следующие задачи:

1. Изучить литературу и источники Интернет по данной теме.
2. Обработать информацию.
3. Сделать свои выводы.
4. Выполнить и представить презентацию в PowerPoint.

**Глава 1. Общая информация о минеральных удобрениях**

Установлено, что в состав растений входит около 70 элементов. Некоторые из них – макроэлементы – необходимы растениям в больших количествах; другие же – микроэлементы – требуются в незначительных количествах.

1. **Макроэлементы** – углерод, кислород, водород, азот, фосфор, сера, магний, калий, кальций.

2. **Микроэлементы** – железо, марганец, бор, медь, цинк, молибден, кобальт и др.

Тир важнейших элемента – **азот, фосфор и калий** – необходимы растениям в больших количествах. Поэтому удобрения, содержащие эти элементы, получают в промышленных масштабах.

При недостатке азотазадерживается образование зелёной массы, растения плохо растут, их листья желтеют. Азотные удобрения необходимы растениям в весенний период.

Фосфорнеобходим при росте и развитии репродуктивных органов растений (цветков, плодов). Фосфор содержится в нуклеиновых кислотах, которые участвуют в окислительно-восстановительных процессах, протекающих в растениях.

Калийускоряет процесс фотосинтеза и содействует накоплению углеводов (сахара – в сахарной свекле, крахмала в картофеле). У злаковых он способствует укреплению стебля и тем самым устраняет их полегание.

**Железо, марганец, бор** и другие микроэлементы играют определённую роль в жизни растений. Так, например, при наличии микроэлемента бора растения лучше усваивают азот, фосфор, и калий. **Медь, марганец и цинк** ускоряют окислительно-восстановительные процессы и тем самым способствуют росту растений. **Железо**участвует в синтезе хлорофилла.

Растения поглощают макро – и микроэлементы из почвенного раствора в виде ионов (NH4+, NO3-, K+, H2PO4-, Fe3+ , Cu2+ и других).

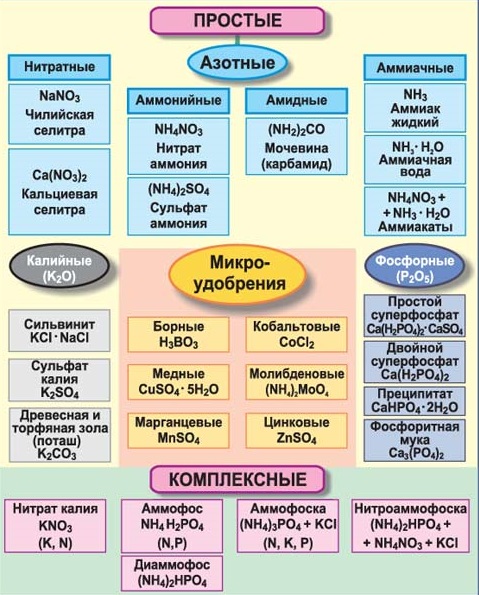
Вещества, содержащие три важнейших питательных элемента N, P, Kи способные в почвенном растворе диссоциировать на ионы, используются в качестве **минеральных удобрений.**

**Минеральными удобрениями** называют соли, содержащие в своем составе элементы, необходимые для питания, развития и роста растений.

Минеральные удобрения подразделяют на:

* **простые** (одинарные, односторонние, однокомпонентные) – содержат только один из главных элементов питания. К ним относятся азотные, фосфорные, калийные удобрения и микроудобрения.
* **комплексные** – содержат не менее двух главных питательных элементов. В свою очередь, комплексные минеральные удобрения делят на сложные, сложно-смешанные и смешанные.

Классификация минеральных удобрений



**Азотные удобрения.** Производство азотных удобрений базируется не синтезе аммиака из молекулярного азота и водорода. Азот получают из воздуха, а водород из природного газа, нефтяных и коксовых газов. Азотные удобрения представляют собой белый или желтоватый кристаллический порошок (кроме цианамида калия и жидких удобрений), хорошо растворимы в воде, не поглощаются или слабо поглощаются почвой. Поэтому азотные удобрения легко вымываются, что ограничивает их применение осенью в качестве основного удобрения. Большинство из них обладает высокой гигроскопичностью и требует особой упаковки и хранение.

По выпуску и использованию в сельском хозяйстве главнейшие из этой группы - аммиачная селитра и мочевина, составляющие около 60% всех азотных удобрений.Азотные удобрения используют под все сельскохозяйственные культуры. В таблице №1 приведены данные о составе и свойствах основных азотных удобрений.

Таблица №1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Удобрение | Химический  состав | Содержание  азота, % | Форма  азота | Воздействие  на почву | Гигроскопичность |
| Натриевая  селитра | NaNO3 | 16 | Нитратная | Подщелачивает | Слабая |
| Аммиачная  селитра | NH4NO3 | 34 | Нитратная  и аммонийная | Подкисляет | Очень  сильная |
| Калийная  селитра | КNO3 | 13,5 | Нитратная | Подщелачивает | Слабая |
| Сульфат аммония | (NH4)2SO4 | 21 | Аммонийная | Подкисляет | Слабая |
| Карбамид (мочевина) | CO(NH2)2 | 46 | Амидная | Подкисляет | Сильная |

**Фосфорные удобрения.** Фосфор - один из важнейших элементов питания растений, так как входит в состав белков. Если азот в почве может пополняться путем фиксации его из воздуха, то фосфаты - только внесением в почву в виде удобрений. Главные источники фосфора - фосфориты, апатиты, вивианит и отходы металлургической промышленности - томасшлак, фосфатшлак. Все фосфорные удобрения - аморфные вещества, беловато-серого или желтоватого цвета. Основные из них - суперфосфат и фосфоритная мука. Характеристика фосфорных удобрений приведена в таблице №2.

По степени растворимости эти удобрения подразделяют на следующие группы:

1) Растворимые в воде, легкодоступные для растений - суперфосфаты простой и двойной, аммонизированный, обогащенный;

2) Труднорастворимые (не растворимы в воде и почти не растворимые в слабых кислотах), они не могут непосредственно использоваться растениями - это фосфоритная и костная мука.

Таблица №2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Удобрение | Химический  состав | Форма  фосфорной кислоты | Воздействие  на почву |
| Суперфосфат простой  гранулированный | Сa(H2PO4)2. 2H2 O +  CaSO4.2H2O | Водорастворимая | Подкисляет |
| Суперфосфат двойной  гранулированный | Ca(H2PO4)2.  . H2O | Водорастворимая | Подкисляет |
| Фосфоритная мука | Са3(РО4)2 | Труднорастворимая | Подкисляет |

**Калийные удобрения**. Калий - необходимый элемент для растений. В основном он находится в молодых растущих органах, клеточном соке растений и способствует быстрому накоплению углеводов.

Многие калийные удобрения представляют собой природные калийные соли, используемые в сельском хозяйстве в размолотом виде. Большие разработки их находятся в Соликамске, на Западной Украине, в Туркмении. Открыты залежи калийных руд в Казахстане, Сибири.

Калийные удобрения подразделяются на три группы:

1) Концентрированные, являющиеся продуктами заводской переработки калийных руд - хлористый калий, сернокислый калий, калийно-магниевый концентрат, сульфат калия-магния (калимагнезия);

2) Сырые калийные соли, представляющие собой размолотые природные калийные руды - каинит, сильвинит;

3) Калийные соли, получаемые путем смешения сырых калийных солей с концентрированными, обычно с хлористым калием - 30-ти и 40%-ные калийные соли.

Как калийные удобрения используют также печную золу и цементную пыль.

Наиболее распространенные калийные удобрения и их свойства приведены в таблице №3.

Таблица №3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Удобрение | Химический  состав | Гигроскопичность | Воздействие  на почву |
| Калий хлористый | KC1 с NaC1 | Малогигроскопичен | Подкисляет |
| Калий сернокислый  (сульфат калия) | K2SO4 | Негигроскопичен | Подкисляет |

**Комплексные удобрения**подразделяют по составу:

* двойные (азотно-фосфорные, азотно-калийные, фосфорно-калийные)
* тройные (азотно-фосфорно-калийные);

по способу производства:

* сложные удобрения содержат два или три питательных элемента в составе одного химического соединения(калиевая селитра, аммофос, диаммофос)
* сложно-смешанные удобрения содержат в одной грануле два или три основных элемента питания растений, хотя и в виде различных химических соединений (нитрофос, нитрофоска, нитроаммофос, нитроаммофоска, фосфорно-калийные, и др.)
* Смешанные удобрения - это смеси простых удобрений, получаемые в заводских условиях либо на тукосмесительных установках на местах использования удобрений путем сухого смешивания.

Сложные и сложно-смешанные удобрения характеризуются высокой концентрацией питательных веществ, поэтому применение таких удобрений обеспечивает значительное сокращение расходов хозяйства на их транспортировку, смешивание, хранение и внесение.

В небольшом количестве применяют и многофункциональные удобрения, содержащие, кроме основных питательных элементов, микроэлементы и биостимуляторы, оказывающие специфическое влияние на почву и растения.

**Глава 2. Характеристика основных видов минеральных удобрений**

**2.1. Азотные удобрения**

**Натриевая селитра (нитрат натрия) NaNO3** - в химически чистом виде бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в воде. В сельском хозяйстве применяют техническую натриевую селитру представляющую собой кристаллы сероватого или желтоватого цвета (из-за содержания примесей). Удобрение гигроскопично, при хранении слеживается. Содержит 15 - 16% N.

Удобрение физиологически щелочное, поэтому целесообразно применять на кислых почвах. Максимальный эффект натриевая селитра оказывает при внесении под сахарную свеклу и другие корнеплоды.Натриевую селитру также применяют в пищевой промышленности для консервирования, в металлургии, в стекольной промышленности.

В природе самые большие залежи натриевой селитры были обнаружены в Чили, известна под названием чилийской селитры.В настоящее время в промышленности натриевую селитру получают двумя способами:

1. Поглощением нитрозных газов (смесь NOи NO2) раствором соды Na2CO3

Na2CO3+ 2 NO2→ NaNO3+ NaNO2+ CO2↑

Нитрит натрия окисляется в нитрат натрия.

1. Обменным взаимодействием нитрата кальция с натриевыми солями

Ca(NO3)2 +Na2SO4 → 2NaNO3 + CaSO4

**Калийная селитра (азотнокислый калий, нитрат калия) KNO3**-хорошо усвояемое растениями высококонцентрированное азотно-калиевое удобрение. Содержит N-13,5% и К2О - 46,5%. Калиевая селитра обладает хорошими физическими свойствами. Гигроскопичность ее незначительная, хорошо рассеивается. Растворимость ее в воде высокая. Типичное физиологически щелочное удобрение. Представляет собой мелкие сухие на ощупь кристаллы белого цвета, на раскаленном угле вспыхивают, окрашивая пламя в фиолетовый цвет.

Калийная селитра может с успехом применятся под все сельскохозяйственные культуры, особенно эффективна под лен, овощные, табак, виноград, цитрусовые. Используется в качестве основного удобрения. При достаточном содержании уровня калия в почве растения более экономно расходуют влагу и такие элементы как азот, фосфор.

В промышленности калийную селитру получают несколькими способами:

1. Взаимодействием растворов нитрата натрия и хлорида калия

NaNO3 +KCl100°С↔KNO3 +NaCl

Из-за меньшей растворимости NaCl равновесие удается сместить вправо.

1. Поглощением нитрозных газов NO2 щелочью KOH

2KOH + 2NO2 → KNO3+KNO2+H2O

1. Нейтрализацией щелочей азотной кислотой

HNO3 +KOH = KNO3 +H2O.

В небольших количествах в России встречается в виде маломощных природных скоплениях, приуроченных к сухим бессточным котловинам в районах с жарким климатом.

**Аммиачная селитра(нитрат аммония)NH4NO3**содержащая 26-34% азота, наиболее распространенная форма азотных удобрений. Белое кристаллическое, весьма гигроскопичное вещество.Выпускается в гранулированном виде и хранится в сухом помещении в пятислойных бумажных или полиэтиленовых мешках.

При внесении данного удобрения в кислую почву необходимо опережающее известкование, поскольку аммиачная селитра - физиологически кислое удобрение. При его использование нужно помнить, что одна половина азота содержится в форме аммония, который способен поглощаться почвой, другая - в форме нитратов, обладающих большой подвижностью в почвенном растворе. Это позволяет широко дифференцировать способы, дозы и сроки применения в зависимости от свойств почвы, климата и биологических особенностей удобряемых культур.

Аммиачная селитра получается нейтрализацией азотной кислоты газообразным аммиаком:

HNO3 + NH3 (газ) → NH4NO3

Полученный раствор нитрата аммония упаривают, подвергают кристаллизации и в конце высушивают. К полученному веществу добавляют различные примеси, улучшающие его физико-химические свойства.

**Сульфат аммония (сернокислый аммоний) (NH4)2SO4**содержит 21% азота и до 24% серы. Представляет собой кристаллический продукт белого или серого цвета, слабо гигроскопичен. В нем могут присутствовать небольшие примеси серной кислоты, что придает удобрению слабокислую реакцию. Сульфат аммония в сельском хозяйстве используют как основное удобрение под различные культуры.

Сульфат аммония получают путем нейтрализации серной кислоты аммиаком:

H2SO4 + 2NH3 → (NH4)2SO4

При выпаривании сульфат аммония выпадает в виде кристаллов.

**Карбамид (мочевина) CO(NH2)2** содержит 46% азота. Это самое концентрированное из твердых азотных удобрений. Азот в мочевине находится в органической форме в виде амидакарбаминовой кислоты. Мочевина биологически кислое удобрение. По величине потенциальной кислотности она близка к аммиачной селитре. Выпускается в гранулированном виде, обладает хорошими свойствами, слабо слеживается при хранении. Хорошо растворима в воде, спиртах, аммиаке, плохо - в эфире.

Мочевину эффективно применять во всех почвах под различные культуры.

Мочевина получается в результате взаимодействия углекислого газа и аммиака при высоком давлении и температуре:

CO2 +2NH3 =CO (NH2) 2 +H2O

**2.2. Фосфорные удобрения**

Природные соединения фосфора – фосфориты и апатиты – содержат фосфор в виде нерастворимого третичного фосфата Ca3(PO4)2 , который плохо усваивается растениями. Для получения легко усваиваемых удобрений фосфориты подвергают химической переработке, заключающейся в превращении нормальной соли в кислую. Таким путем приготовляют наиболее важные фосфорные удобрения – суперфосфат и двойной суперфосфат.

Сырьем для производства фосфорных удобрений, фосфора и всех фосфорных соединений служат апатитовые и фосфоритовые руды.

Крупнейшее месторождение апатитов находится на Кольском полуострове в Хибинах. Мощные месторождения фосфоритов открыты в Южном Казахстане, в горах Каратау.

**Суперфосфат простой Сa(H2PO4)2. 2H2 O + CaSO4. 2H2O** содержит до 20%P2O5. Это рассыпчатый продукт темно-серого цвета с характерным запахом фосфорной кислоты.

Гранулированный суперфосфат рекомендуется для предпосевного внесения под различные сельскохозяйственные культуры: кукурузу, подсолнечник, хлопчатник, свекла. Его можно применять на любых почвах, любым способом, под все культуры.

Получают суперфосфат при взаимодействии фосфоритов или апатитов с 61-67% серной кислотой:

Ca3 (PO4)2 + 2H2 SO4→ Ca (H2PO4) 2 + 2CaSO4

Жидкая смесь при выходе затвердевает.

**Двойной суперфосфат Ca(H2PO4)2.H2O**содержит 45% P2O5 .Это - аморфное вещество светло-серого цвета, растворимое в воде и подкисляющее почву. Выпускается в гранулированном виде.По применению не отличается от простого суперфосфата, но более транспортабелен и требует меньших затрат на упаковку, перевозку, хранение. Используется для локального внесения под наиболее ценные технические и зерновые культуры.

Производство двойного суперфосфата состоит из двух этапов:

1. Получение из фосфорного сырья (фосфоритов и апатитов) фосфорной кислоты:

Ca3(PO4)2 + 3H2SO4  → 2H3PO4 + 3CaSO4 ↓

Для извлечения фосфорной кислоты применяют 20–25%-ный раствор серной кислоты.

1. Фосфорную кислоту отделяют от осадка и упаривают, повышая ее концентрацию. Полученным концентрированным раствором фосфорной кислоты обрабатывают высокопроцентный, менее загрязненный посторонними примесями фосфорит:

Ca3(PO4)2 + 4H3PO4  → 3Ca(H2PO4)2

**Фосфоритная мукаСа3(РО4)2** - самое дешевое фосфорное удобрение – это тонко измельченный фосфорит серого или бурого цвета с содержанием P2O5от 19% до 25%. Фосфор содержится в ней в виде нерастворимого в воде фосфата кальция. Поэтому фосфориты усваиваются не всеми растениями и не на всех почвах. Это удобрение применяют на кислых подзолистых, торфяных, серых лесных почвах, а также на деградированных и выщелоченных черноземах и красноземах.

Приготовление муки весьма просто. Фосфорит освобождается от примесей (гипса, песка), дробится и размалывается до состояния тонкой муки.

**2.3. Калийные удобрения**

Калийные удобрения – минеральные вещества, содержащие калий; применяются в качестве источника калийного питания сельскохозяйственных растений для повышения их урожайности.

**Сырые калийные соли** составляют небольшую долю в общей продукции калийных удобрений. Общие недостатки сырых калийных солей: низкий процент калия и большое количество балластных компонентов, не всегда безвредных для растений. Зерновые злаки (пшеница, рожь, овёс, ячмень), сахарная свёкла и другие корнеплоды не чувствительны к избытку хлора в сырых калийных солях и хорошо их используют.В сильвините (KCI.NaCI) содержится в среднем 14% K2O.В каините из прикарпатских месторождений – около 10% K2O.

**Сульфат калия (сернокислый калий) K2SO4** - ценнейшее удобрение, особенно для культур, страдающих от хлоридов, содержащее К2О 46-50%. Удобрение негигроскопично, хорошо рассеивается, предназначено для подкисления почвы. Сульфат калия представляет собой бесцветные кристаллы.

Больше всего калия потребляют корне - и клубнеплоды - подсолнечник, бобовые культуры и гречиха. Менее всего растения обеспечены калием на торфяных, супесчаных и пойменных почвах. Нередко даже внесение одного калия значительно повышает урожай.

Один из способов производства сульфата калия сводится к обменному разложению хлорида калия и сульфата магния:

2KCL + 2MgSO4 = K2SO4 • MgSO4 + MgCL2

K2SO4 • MgSO4 + 2KCL = 2K2SO4 + MgCL2

Сульфат калия из-за невысокой растворимости выпадает в осадок, а сильно растворимый хлорид магния остается в растворе. Осадок сульфата калия отфильтровывают и сушат.

**Хлористый калий (хлорид калия) KCl** - основное калийное удобрение, мелкокристаллический порошок розового или белого цвета с сероватым оттенком. Содержит, в зависимости от способа производства, от 58 до 60 % оксида калия [K2O](http://www.pesticidy.ru/dictionary/potassium_oxide).

Хлористый калий - самое концентрированное калийное удобрение. В нем минимальное содержание хлора на единицу калия в сравнении со смешанной калийной солью и сильвинитом. Вследствие этого при отсутствии сульфатов его применяют под чувствительные к хлоридам культуры.

Удобрение получают из сильвинита (KCl\*NaCl).Этот метод основан на различном изменении растворимости хлористых калия и натрия при повышении температуры с 20 до 1000 С. При этом осаждается главным образом KCl, а NaCl остаётся в растворе.

**2.4. Борные, магниевые и марганцевые удобрения**

Некоторые почвы бедны отдельными микроэлементами. В этих случаях вносят микроудобрения. Бор вносят в почву в виде боромагниевого удобрения, содержащего около 6% борной кислоты. Нашей промышленностью выпускается двойной борный суперфосфат, содержащий 36% фосфорной кислоты и около 7% борной кислоты.

Медь вносят в виде пиритных огарков (отходов, получаемых при производстве серной кислоты), которые содержат только около 0,5% меди. Хорошим источником меди служит медный купорос.

Марганцевыми удобрениями служат марганцевые шлаки, содержащие до 15% марганца, а также сернокислый марганец. Но наибольшее распространение получил марганизированный суперфосфат, содержащий около 2-3% марганца.

Микроудобрения применяют также в виде некорневых подкормок, опрыскивая растения соответствующим раствором или замачивая в нем семена перед посевом.

**2.5. Комплексные удобрения**

**Аммофос (моноаммонийфосфат)NH4H2PO4-** азотно-фосфорное комплексное сложное минеральное удобрение. Содержит 45-52% P2O5 и 10-12% N. Малогигроскопичное, хорошо растворимое в воде. Физиологически кислое удобрение, при внесении несколько подкисляет почву.

Является хорошим компонентом для смешивания со всеми стандартными удобрениями. Недостаток в том, что в нем неуравновешенное содержание N и P (1: 4), что ограничивает его самостоятельное применение.

Аммофос получается путем взаимодействия фосфорной кислоты с аммиаком.

NH3 +H3PO4 =NH4H2PO4

**Диаммофос (диаммонийфосфат)(NH4)2HPO4**– азотно-фосфорное комплексное сложное удобрение. Не содержит нитратов и хлора. Диаммофос, как и [аммофос](http://www.pesticidy.ru/active_compound/ammophos), получают путем нейтрализации ортофосфорной кислоты аммиаком:

H3PO4 + 2NH3 → (NН4)2НРО4

Получение осуществляется в две ступени. После реакции нейтрализации на первой ступени пульпа охлаждается и поступает на реакцию второй ступени, где выпаренный раствор дополнительно насыщают аммиаком. Затем – на кристаллизацию, центрифугирование и сушку.

**Нитроаммофоска (азофоска)** - комплексное азотно-фосфорное-калийное удобрение. Гранулы состоят из аммиачной селитры, аммофоса, частично диаммофоса, NH4Cl, NH4NO3 , KNO3 -водорастворимых солей доступных растениям. Азофоска содержит 18,2% N, 14,6% Р2О5 , 14,6% К2О.

Получают ее при взаимодействии аммиака, азотной и фосфорной кислот с добавлением хлористого или сернокислого калия. Аммиак и азотную кислоту можно заменить твердым нитратом аммония и фосфорной кислотой.

**Нитрофоска** - это смесь аммофоса (NH4H2PO4) с калийной селитрой (KNO3) . Она особенно удобна для пользования, так как одновременно содержит всё наиболее необходимые растениям элементы - азот, фосфор, калий. Нитрофоска представляет собой тройное комплексное удобрение для различных почв под различные сельскохозяйственные культуры. Содержит 35-52% N, P2O5 и K2O. Удобрение растворимо в воде.

Нитрофоска получается следующим образом:

1. Фосфатное сырье обрабатывают азотной кислотой. В результате получают кальциевую селитру и монофосфат кальция с примесью дикальцийфосфата.

Са3(PO4)2 + 2НNO3 = Ca(NO3)2 + 2CaHPO4.

1. Вводят сульфат аммония. В результате его реакции с кальциевой селитрой образуется аммиачная селитра и безводный сернистый кальций.
2. Добавляют хлористый калий. Он частично реагирует с аммиачной селитрой и образует хлористый аммоний и калийную селитру:

KCl + NH4NO3 → NH4Cl + KNO3

1. Высушивают, гранулируют и получают сульфатную нитрофоску.

Сложно-смешанные удобрения характеризуются высокой концентрацией питательных веществ, поэтому применение таких удобрений обеспечивает значительное сокращение расходов хозяйства на их транспортировку, смешивание, хранение и внесение.

К числу недостатков комплексных удобрений относится то, что при внесении, например, необходимого количества азота, других питательных элементов вносится меньше или больше, чем требуется.

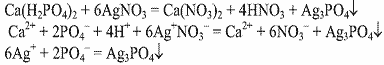
**Глава 3. Практическая работа «Определение минеральных удобрений»**

**Цели:** совершенствовать навыки проведения химического эксперимента практической направленности с использованием малых количеств веществ, соблюдать правила ТБ, аккуратность при выполнении работы, описывать наблюдения и делать выводы, записывать уравнения реакций в ионном виде.

**Оборудование:** удобрения, вода, AgNO3 (раствор), NaОН (конц.),H2SO4, (конц.), медь, ВаСI2 (раствор), 3-х литровая емкость для слива неорганических веществ, стеклянная палочка, пробирки, штатив для пробирок, колбы, чашки Петри, держатель для пробирок.

В пробирках даны образцы следующих минеральных удобрений: 1) суперфосфат, нитрат аммония, сульфат аммония,2) хлорид аммония, нитрат натрия, хлорид калия.

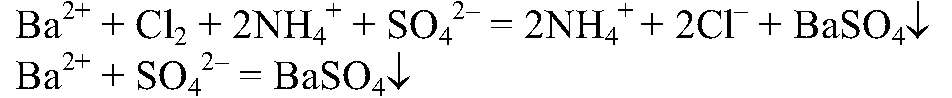
1.а) К содержимому пробирок добавляем воду. **Наблюдения:** в одной из пробирок вещество растворилось не полностью. **Выводы**: Это суперфосфат, так как он слабо растворим. К этому раствору добавляем раствор нитрата серебра (I). **Наблюдения:** выделяется желтый осадок.**Уравнения реакции:**



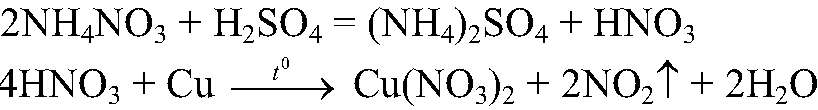
**Выводы.** В данной пробирке находится суперфосфат, т.к. данная реакция свидетельствует о присутствии в пробе фосфат-ионов.

б)К оставшимся растворам добавляем раствор хлорида бария (BaCl2). **Наблюдения:** в одной из пробирок выпадает белый осадок.**Уравнения реакции:**

http://5terka.com/images/him92/ru92-216.jpg



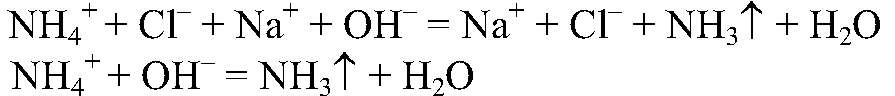
**Выводы.** В данной пробирке находится сульфат аммония, т.к. данная реакция является качественной на сульфат-ион.

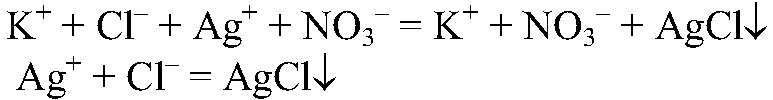
в) К веществу в оставшейся пробирке добавляем концентрированную серную кислоту и медь. Нагреваем. **Наблюдения**: Выделяется газ бурого цвета; раствор приобретает голубую окраску; медь растворяется. **Уравнения реакции:**  
[](http://5terka.com/images/him92/ru92-218.jpg)

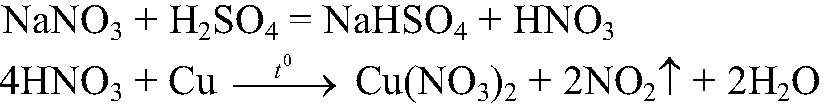
2NO3-  + 2H2SO4 + Cu =  2NO2 ↑ + CuSO4 + SO42‑ + 2H2O

**Выводы:** В данной пробирке находится нитрат аммония, т.к. данная реакция является качественной на нитрат-ион.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Чем распознаем** | **№1** | **№2** | **№3** |
| Вода | слаборастворим | хорошо растворим | хорошо растворим |
| Нитрат серебра | желтый осадок |  |  |
| Хлорид бария |  | белый осадок | ------ |
| Серная кислота и медь |  |  | Выделяется бурый газ |
| Вывод: | ***суперфосфат*** | ***сульфат аммония*** | ***нитрат аммония*** |

2. а) К веществам добавляем раствор щелочи, нагреваем. **Наблюдения**: из одной пробирки ощущается запах аммиака. **Уравнение реакции:**  
[http://5terka.com/images/him92/ru92-219.jpg](http://5terka.com/images/him92/ru92-219.jpg)  
[](http://5terka.com/images/him92/ru92-220.jpg)  
**Выводы:** В данной пробирке находится хлорид аммония, т.к. эта реакция является качественной на ион аммония.

б) К двум оставшимся веществам добавляем раствор нитрата серебра (I). **Наблюдения:** в одной из пробирок выпал белый осадок. **Уравнения реакции:**  
[http://5terka.com/images/him92/ru92-221.jpg](http://5terka.com/images/him92/ru92-221.jpg)  
[](http://5terka.com/images/him92/ru92-222.jpg)  
**Выводы:**Эта реакция является качественной на хлор-ион Cl- , поэтому в данной пробирке содержится хлорид калия.

в) К оставшемуся веществу добавляем концентрированную серную кислоту и добавляем кусочек меди. Нагреваем. **Наблюдения:** выделяется газ бурого цвета, раствор становится голубого цвета; медь растворяется. **Уравнения реакции:**  
[](http://5terka.com/images/him92/ru92-225.jpg)  
**Выводы:**В данной пробирке нитрат натрия, т.к. данная реакция свидетельствует о присутствии нитрат-ионов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Чем распознаем** | **№1** | **№2** | **№3** |
| Щелочь | ощущается запах аммиака | запах аммиака не ощущается | запах аммиака не ощущается |
| Нитрат серебра |  | белый осадок | небольшое помутнение |
| Серная кислота и медь |  |  | выделяется бурый газ |
| Вывод: | ***Хлорид аммония*** | ***Хлорид калия*** | ***Нитрат натрия*** |

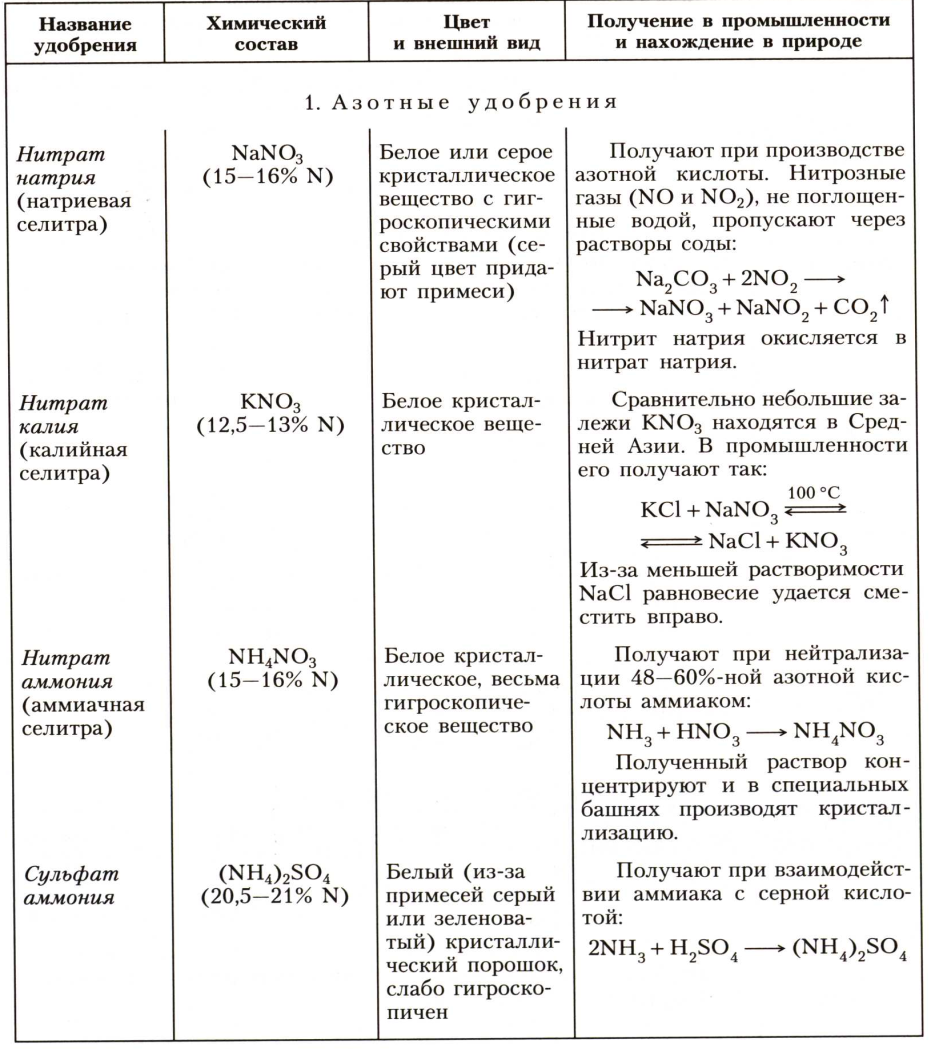
**Заключение**

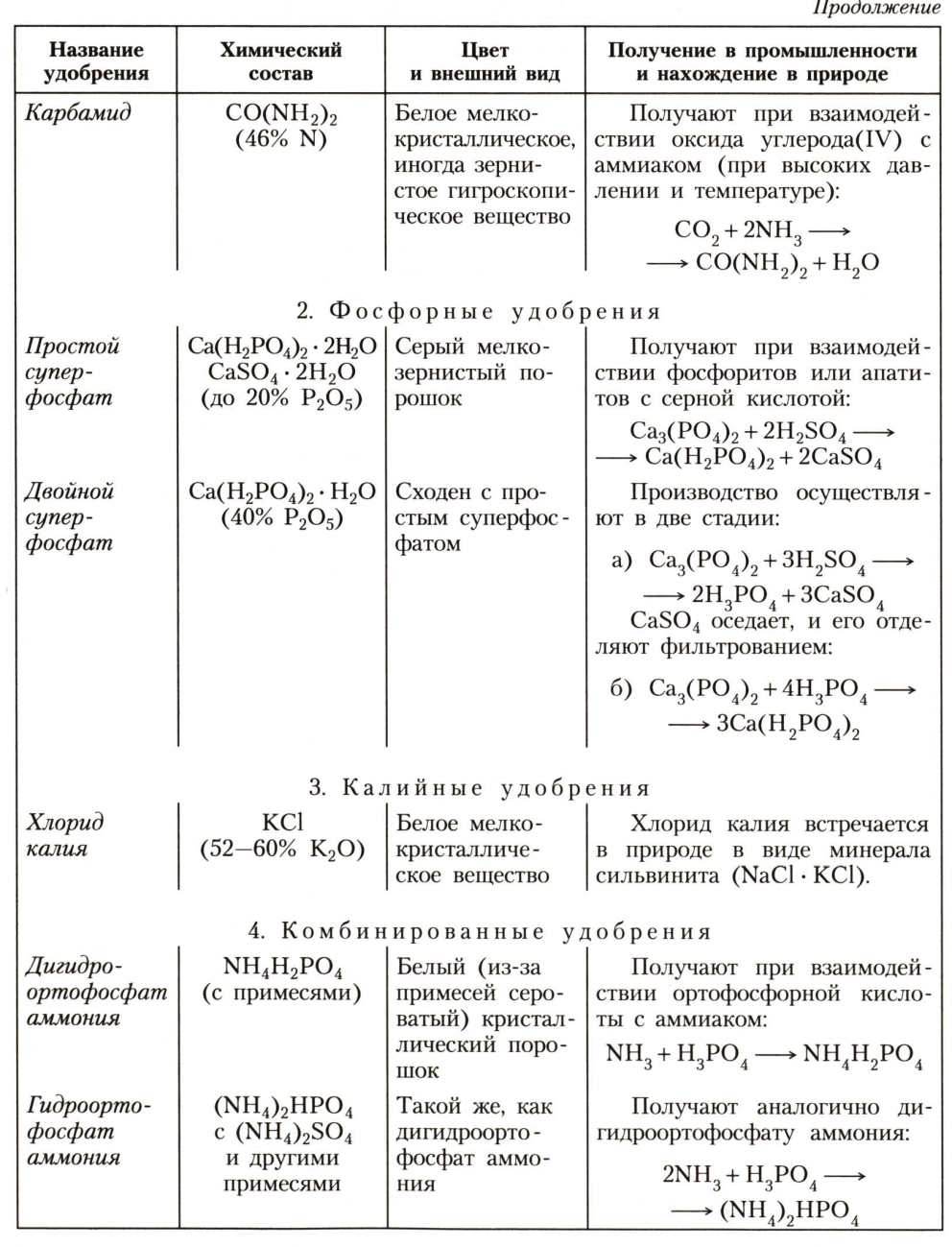
Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур огромное значение имеет внесение в почву элементов, необходимых для роста и развития растений. Эти элементы вносятся в почву в виде **органических (**навоз, торф и др.**) и минеральных** (продукты химической переработки минерального сырья) **удобрений**. Производство последних является одной из важнейших отраслей химической промышленности, тесно связанной с производством серной кислоты и связанного азота.

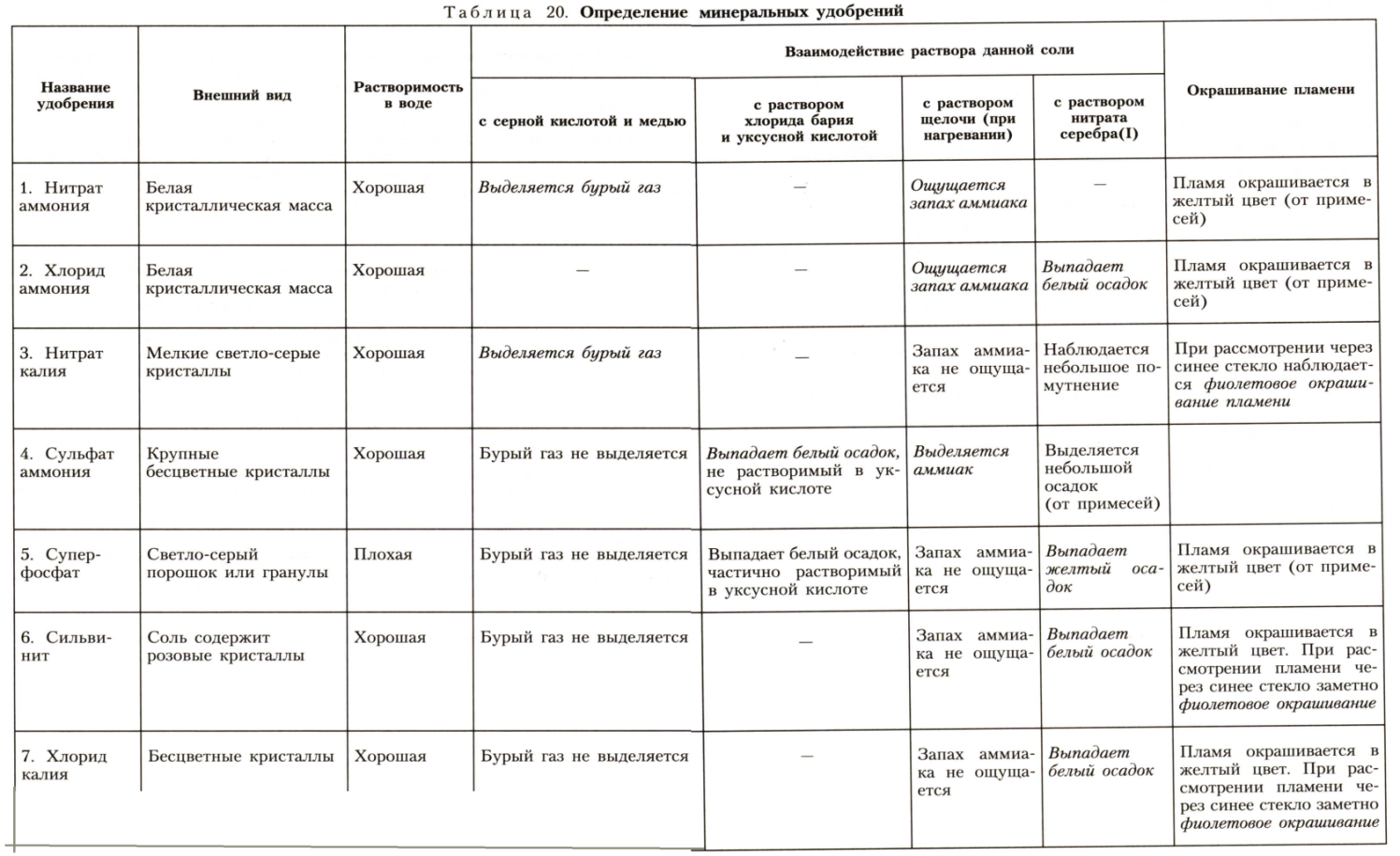
Производство минеральных солей удобрений составляют одну из важнейших задач химической промышленности. Ассортимент минеральных солей, используемых в сельском хозяйстве, самой химической промышленности, металлургии, фармацевтическом производстве, строительстве, быту, составляет сотни наименований и непрерывно растет.

Самым крупным потребителем солей и минеральных удобрений является сельское хозяйство. Связано это с тем, что современное интенсивное сельскохозяйственное производство невозможно без внесения в почву научно обоснованного количества различных минеральных удобрений, содержащих элементы, которых недостаточно в почве для нормального роста растений.

В ходе выполнения практической работы на определение минеральных удобрений были сделаны следующие выводы:







**Библиографический список:**

1. Ф.Г. Фельдман Химия 9 класс

2. Штефан В.К. Жизнь растений и удобрений – М., 1981г.

3. Артюшин А.М., Державин Л.М. Краткий словарь по удобрениям - 2-е изд. – М., 1984г.

4. Основы земледелия и растеневодства - 3-е изд. / Под ред. Никляева В.С. – М., 1990г.

5. Вронский В.А. Прикладная экология. – Ростов-на-Дону, 1996г.

6. Основы химической технологии / Под ред. И.П. Мухленова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1991. – 463 с.: ил.

7. Журнал Химия и жизнь – XXI век, № 4, 1998г.