

МОУ «Майская гимназия Белгородского района  
Белгородской области»

Начинающему фермеру – практическое  
занятие по  
теме: «Минеральные удобрения»



## Цель занятия:

Изучить классификацию и способы определения минеральных удобрений; закрепить навыки решения расчетных и экспериментальных задач.



# Задача-неудача №1

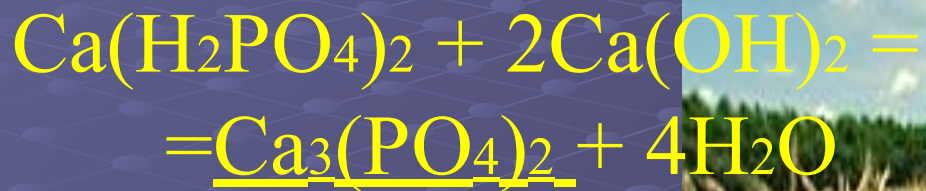


Поздней осенью, распахав землю, фермер решил, что называется убить двух зайцев сразу: известковать участки с кислой почвой и провести подкормку ее суперфосфатом (все-таки поверил, что без химии не обойтись).

Однако весной оказалось, что желаемый эффект не был достигнут.

Почему?

# Помощь фермеру



осадок

К какому типу относится реакция?

К каким классам соединений относятся  
данные вещества?

Назовите эти соединения.



# Задача-неудача №2

Опытный сосед, пожалев молодого фермера, предложил ему исправить ошибку, внося в почву хорошо растворимое удобрение, содержащее фосфор.

Он позабыл его название, но принес аккуратную запись результатов анализа (%):

Азота – 12,2,  
Водорода – 5,5,  
Фосфора – 27,0,  
Кислорода – 55,6.  
Что же это за вещество?



# Помощь фермеру

Дано:

$$W(\text{N}) = 12,2\%$$

$$W(\text{H}) = 5,5\%$$

$$W(\text{P}) = 27,0\%$$

$$W(\text{O}) = 55,6\%$$

---

Формула ?

Решение:

Отношение элементов в веществе

$$\text{N} : \text{H} : \text{P} : \text{O} =$$

$$12,2/14 : 5,5/1 : 27,0/31 : 55,6/16 =$$

$$0,87 : 5,5 : 0,87 : 3,47 =$$

$$1 : 6 : 1 : 4$$

$\text{NH}_6\text{PO}_4$  или  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

Ответ:  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  – дигидроортофосфат  
аммония

# Задача-неудача №3

Для опрыскивания сада фермеру понадобилось приготовить бордоскую жидкость. В инструкции указывалось, что необходим 7% раствор сульфата меди (2), а в мешке были только ярко-синие кристаллы медного купороса – пятиводного кристаллогидрата.

Как приготовить раствор нужной концентрации?



# Помощь фермеру

Дано:

$$W(\text{CuSO}_4) = 7\%$$

$$m(\text{p-ра}) = 10 \text{ кг.}$$

Приготовить раствор:

$$m(\text{в-ва}) - ?$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

$$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 250 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{CuSO}_4) = 160 \text{ г/моль}$$

Решение:



$$W = m(\text{в-ва}) / m(\text{p-ра})$$

$$1) m(\text{CuSO}_4) = 10000 \cdot 0,07 = 700 \text{ г.}$$

$$2) 160 \text{ г.} - 250 \text{ г.}$$

$$700 \text{ г.} - x, \quad x = 1093,7 \text{ г.}$$

$$3) 10000 - 1093,7 = 8906,3 \text{ г. воды}$$

Ответ: на 10 кг. p-ра надо взять 1 кг. 93 г.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$   
и 8906,3 г. воды.



## Задача-неудача №4

Фермер взял оцинкованное ведро, отмерил нужное количество соли и воды и пошел в сарай за известью. Что же он увидел вернувшись?



# Помощь фермеру

Помни про ряд напряжений металлов!



# Удобрения

Добавляемые в почву органические и минеральные вещества, содержащие питательные элементы, называют удобрениями.

Минеральные удобрения – это основа подъема сельского хозяйства, земледелия.

В зависимости от состава содержащихся питательных элементов удобрения подразделяются:



# Азотные удобрения

Удобрения, содержащие питательный элемент – азот, называются азотными. Внесение азотных удобрений способствует нормальному развитию и росту растений, повышает урожайность. Растения усваивают азот из почвы в виде его соединений  $\text{NH}_3$  и нитрат-иона.

К азотным удобрениям относят селитры (нитраты калия, натрия, аммония, кальция), соли аммония, жидкий аммиак, аммиачная вода, мочевины (карбамид).



# Фосфорные удобрения

**Фосфор** — один из важных элементов для живых организмов. Тело человека в среднем возрасте содержит около 1600 г фосфора в пересчете на оксид фосфора  $P_2O_5$ , в том числе около 1400 г в костях, 130 г в тканях мышц, 12 г в мозге, 10 г в печени, 6 г в легких, 44 г в крови.

Без **фосфора** невозможно образование **хлорофилла** и усвоение растениями углекислого газа. Внесение **фосфорных удобрений** в почву не только повышает урожай, но и улучшает качество продуктов..



*Handwritten signature*

# Калийные удобрения

Растения извлекают из почвы калий, который скапливается преимущественно в молодых побегах. При его недостатке снижается интенсивность фотосинтеза.

Калийные удобрения значительно повышают урожайность. Калий в почве находится в основном в недоступных для растений формах. Потребность сельского хозяйства в калийных удобрениях очень велика. Почти все калийные удобрения содержат ионы хлора, натрия, магния, которые влияют на рост растений.

## Удобрения, содержащие калий

### Простые

Хлорид калия,  
сульфат калия,

### Комплексные

Калиевая селитра,  
фосфат калия,  
аммофоски

# Недостаток питательных элементов:



**Пожелтевшие нижние листья — признак недостатка азота.**



**Признаки недостатка фосфора на листьях.**



**Пожелтение и отмирание кончиков листьев — признаки недостатка калия.**

# Химический эксперимент

(работа в группах)

## Исследование минеральных удобрений

### Вариант А ( 4 колбы)

В колбах под номерами даны удобрения:

простой суперфосфат,  
нитрат кальция,  
сульфат аммония,  
хлорид калия.

Необходимо произвести исследование по их распознаванию.

Для этого проделать качественные реакции и результаты наблюдений занести в таблицу.



## Вариант Б ( 2 колбы)

**Вещество Х:** белые гранулы, легко сублимируются при нагревании, растворяются в воде, а при добавлении к раствору нескольких капель раствора нитрата серебра образуется белый осадок; при растворении гранул в щелочи и нагревании образуется газ с резким запахом, который изменяет цвет влажной лакмусовой бумажки из красного в синий.

**Вещество У:** серые гранулы, нерастворимые в воде; при добавлении нескольких капель раствора нитрата серебра образуется желтый осадок; окрашивает пламя в кирпично-красный цвет. При добавлении карбоната калия выпадает белый осадок

# Определение удобрения X

Реактивы Вещества	Раствори- мость в воде	AgNO <sub>3</sub>	NaOH, t
<b>X</b>	<b>P</b>	AgCl Белый осадок	NH <sub>3</sub> Резкий Запах. Индик. бумага синееет

## Вывод

Вещество X – хлорид аммония

# Определение удобрения Y

Реактивы Вещества	Раствори- мость в воде	AgNO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
<b>у</b>	Н	Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> желтый осадок	CaCO <sub>3</sub> Белый осадок

**Вывод**

Вещество Y – суперфосфат

Реактивы Вещества	AgNO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	BaCl <sub>2</sub>	NaOH, t	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.) С и, t	Цвет пламе ни
Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Желты й осадок	CaCO <sub>3</sub> Белый осадок	-	-	-	Крас- ный
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	-	CaCO <sub>3</sub> Белый осадок	-	-	NO <sub>2</sub> Бурый газ	Крас- ный
KCl	AgCl Белый осадок	-	-	-	-	Фио лето вый
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	-	BaSO <sub>4</sub>  Белый осадок	NH <sub>3</sub> Резкий запах. Индик. бумага синее	-	-

# Вывод

№1 - суперфосфат	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
№2 - селитра кальциевая	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
№3 - сульфат аммония	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
№4 - соль калийная	KCl

# Воздействие повышенных количеств нитратов и их производных на организм человека

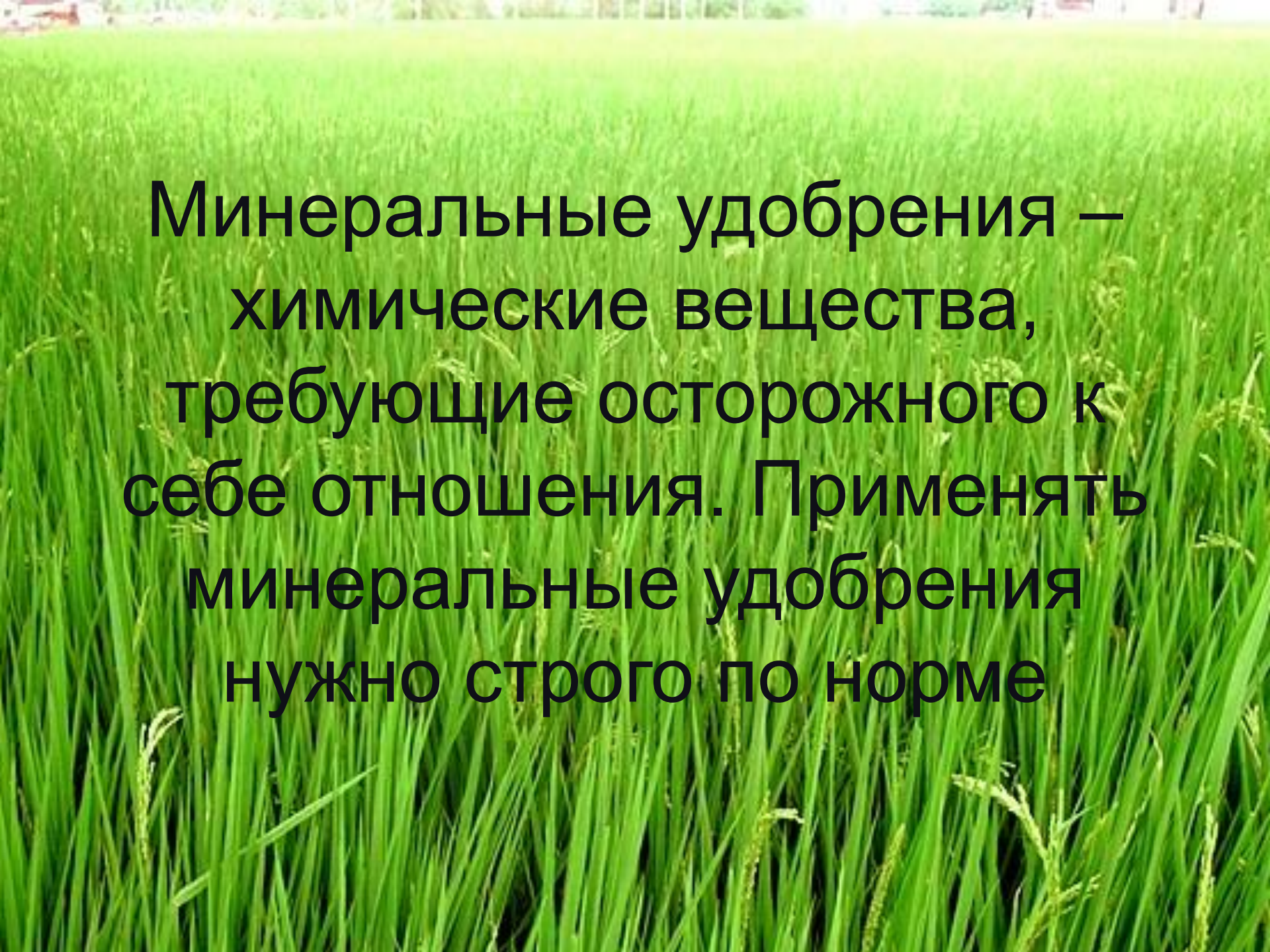


# Избыток минеральных веществ в почве:

N



Острое отравление  
(аллергический отек легких,  
одышка, боли в области сердца,  
кашель, рвота и др.).



Минеральные удобрения – химические вещества, требующие осторожного к себе отношения. Применять минеральные удобрения нужно строго по норме