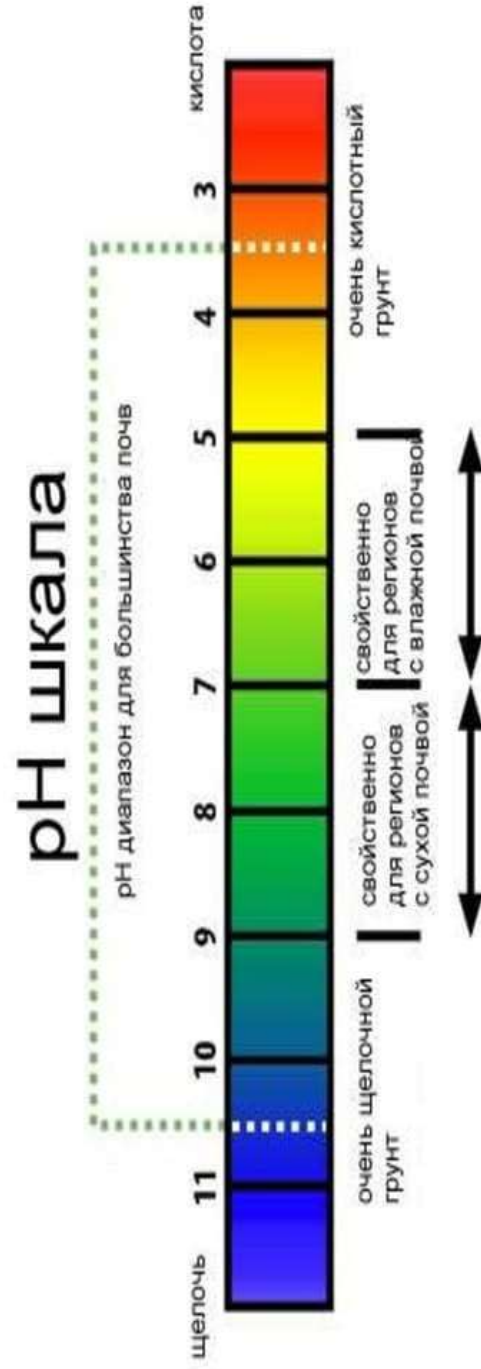


# Лекция №5. Виды почвенной кислотности и щелочности.



# План лекции:

1 Реакция почвенного раствора.

2 Виды кислотности.

3 Сумма поглощенных оснований.

4 Буферность и ее роль в питании растений и применении удобрений.



1

## Реакция почвенного раствора.

Реакция среды почвенного раствора - соотношение концентрации  $H^+$  и  $OH^-$  ионов в почвенном растворе, выраженное через рН водной или солевой вытяжки из почвы. Реакция почвы - существенный фактор, влияющий на высшие растения и микроорганизмы.





Сульфат аммония  
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$



Нитрат аммония  
 $\text{NH}_4\text{NO}_3$



Хлорид калия  
 $\text{KCl}$



Сульфат калия  
 $\text{K}_2\text{SO}_4$



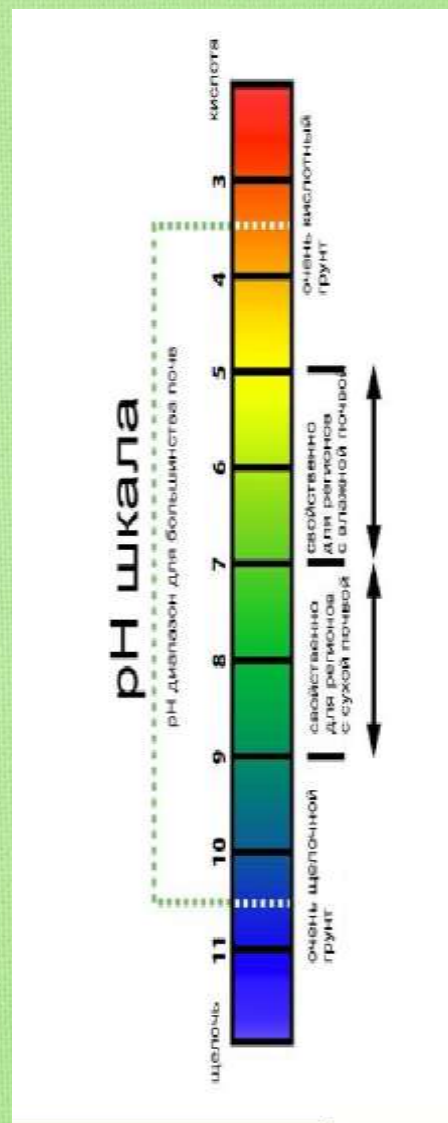
Карбамид  
 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$

## 2

## Виды кислотности.

**Кислотность почвы** - это свойство почвы, обусловленное наличием водородных ионов в почвенном растворе и обменных ионов водорода и алюминия в почвенном поглощающем комплексе.

Раствор будет щелочным, если концентрация ионов  $\text{OH}^-$  больше концентрации  $\text{H}^+$ , чем в чистой нейтральной воде. Следовательно, если показатель рН меньше 7 - это кислая реакция, рН равен 7 - нейтральная, рН больше 7 - щелочная.





**Портативные рН-метры**



**рН метр Seven Easy Mettler Toledo**

## По реакции (рН) различают почвы:

По степени кислотности, определяемой в водной вытяжке

Группировка почв по реакции почвенного раствора	Значение рН
Сильнокислая	3–4
Кислая	4–5
Слабокислая	5–6
Нейтральная	7
Слабощелочная	7–8
Щелочная	8–9
Сильнощелочная	9–11

По степени кислотности, определяемой в солевой вытяжке 0,1 н. КС1

Группировка почв по реакции почвенного раствора	Значение рН
Очень сильнокислые	Менее 4,0
Сильнокислая	4,1-4,5
Кислая	4,6-5,0
Слабокислая	5,1-5,5
Близкие к нейтральным	5.6-6,0
Нейтральная	6,0-7,0
Слабощелочная	7,1-7,5
Щелочная	7,6-8,5
Сильнощелочная	Более 8,5

# **Виды кислотности**

```
graph TD; A[Виды кислотности] --> B[Актуальная кислотность]; A --> C[Потенциальная кислотность]; C --> D[Обменная кислотность]; C --> E[Гидролитическая кислотность];
```

**Актуальная  
кислотность**

**Потенциальная  
кислотность**

**Обменная  
кислотность**

**Гидролитическая  
кислотность**



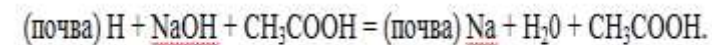
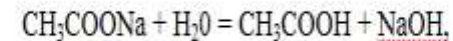
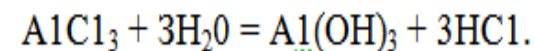
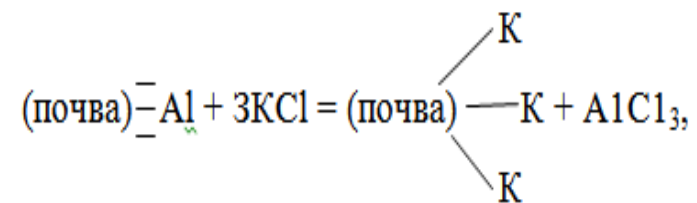
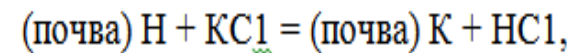
**Актуальная кислотность** почвенного раствора создается углекислотой ( $H_2CO_3$ ) и частично растворимыми органическими кислотами и гидролитически кислыми солями. Обнаруживается она определением рН почвенного раствора или водной вытяжки из почвы.

**Потенциальная кислотность** включает обменную и гидролитическую кислотность:

**Обменная кислотность** создается наличием ионов водорода и алюминия в обменном состоянии почвы, которые вытесняются при взаимодействии нейтральной соли с почвенным поглощающим комплексом:

**Гидролитическая кислотность** почвы образуется при действии гидролитически щелочной соли ( $CH_3COONa$ ) на почвенный поглощающий комплекс.

Уксуснокислый натрий сообщает раствору щелочную реакцию



3

### Сумма поглощенных оснований.

Степень насыщенности почв основаниями показывает, какая доля от общей емкости поглощения приходится на поглощенные основания:

$$V = \frac{S \cdot 100\%}{S + H}; \quad T = S + H$$

где  $V$  - степень насыщенности основаниями (%);

$S$  - сумма поглощенных оснований (ммоль);

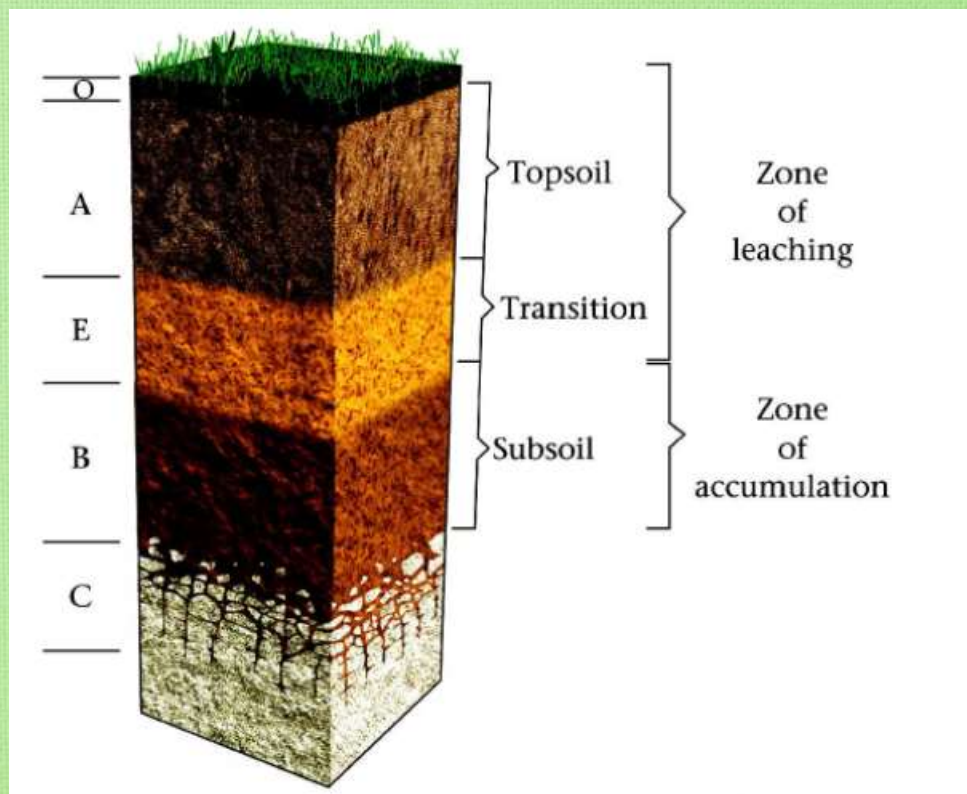
$H$  - гидролитическая кислотность (ммоль);

$T$  - емкость поглощения.

4

## Буферность и ее роль в питании растений и применении удобрений.

Буферность почвы - это способность почвы противостоять изменению ее свойств при воздействии различных факторов, а **кисотно-основная буферность почвы** - её способность противостоять изменению рН почвенного раствора при взаимодействии почвы с кислотами и основаниями.

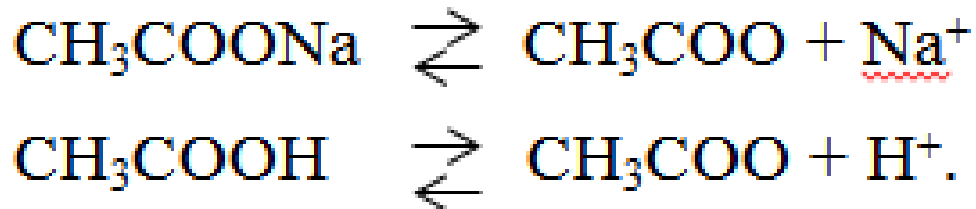


## Например:



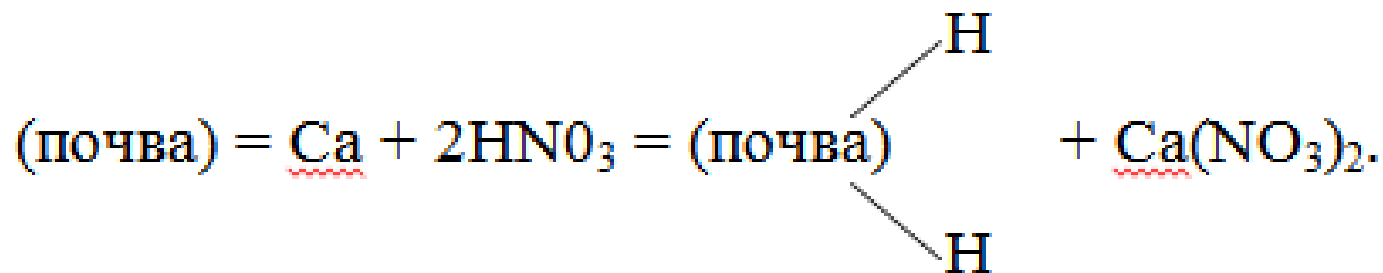
Если к такому раствору прибавить щелочь, то равновесие сместится и часть молекул  $\text{CH}_3\text{COOH}$  перейдет в диссоциированное состояние. Поэтому pH раствора изменится мало; раствор будет оказывать буферное действие против подщелачивания.

Раствор смеси слабой кислоты и ее соли, например  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , будет буферным также и по отношению к подкислению. Под влиянием электролитической диссоциации соли подавляется диссоциация и без того слабой кислоты:



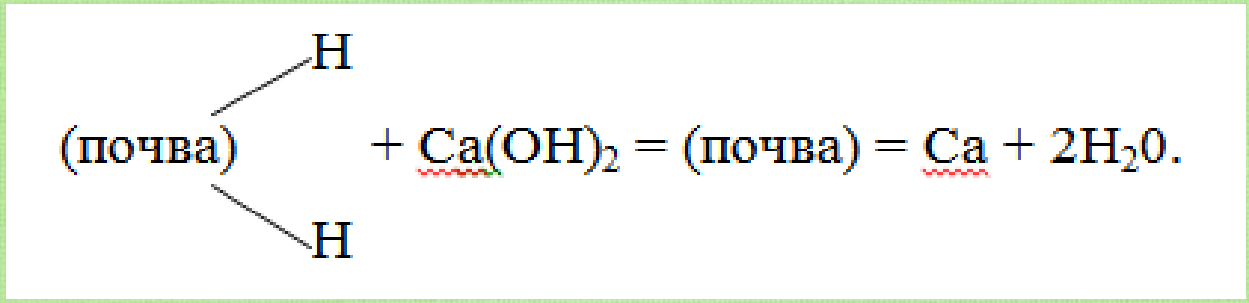
Если к такой смеси прибавить сильную кислоту, то ионы водорода будут соединяться с анионами  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  и переходить в недиссоциированное состояние, поэтому рН будет изменяться мало - раствор будет буферить против подкисления. Подобного рода буферностью обладает почвенный раствор, так как в нем присутствуют слабые кислоты и их соли (например, уголекислота, органические кислоты, фосфаты).

Буферность проявляется в том случае, если в почвенно-поглощающем комплексе присутствуют кальций, магний и другие элементы:



Чем больше емкость поглощения почвы и степень насыщенности почвы основаниями, тем более сильными буферными свойствами она обладает.

Буферное действие против смещения реакции в щелочную сторону также связано с поглощающим комплексом, с обменной и гидролитической кислотностью:



Чем больше гидролитическая кислотность почвы, тем активнее почва будет противодействовать изменению реакции в сторону подщелачивания.

Таким образом, буферное действие почвы в основном определяется степенью насыщенности почвы основаниями и величиной емкости поглощения. Чем больше степень насыщенности почвы основаниями и меньше гидролитическая кислотность, тем устойчивее почва против изменения реакции в кислую сторону. В случае низкой степени насыщенности, наоборот, особенно сильно проявляется сопротивляемость почвы против подщелачивания.

Применение возрастающих количеств агрохимических средств в интенсивном земледелии существенно влияет на плодородие и свойства почвы, что в свою очередь определяет величину урожая сельскохозяйственных культур и качество продукции. Необходимы глубокие знания комплекса факторов и процессов, протекающих в системе почва - удобрение - растение, важнейшие из которых следующие:

1) изменение свойств и плодородия почвы при систематическом применении удобрений в сочетании с другими приемами агротехники;

2) круговорот и баланс питательных веществ и гумуса в почве и их регулирование;

3) исследование и создание комплекса оптимальных параметров основных показателей плодородия почв.

