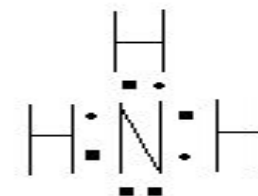


соединения АЗОТА

Материал для повторения и подготовки к ГИА
Учитель химии МОУ «Гимназия №1» г. Саратова
Шишкина И.Ю.

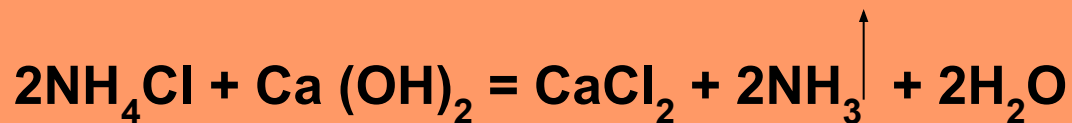
Азот образует с водородом несколько прочных соединений, из которых важнейшим является аммиак.

Электронная формула молекулы аммиака такова:

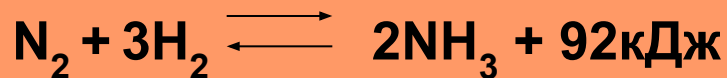


Получение аммиака.

В лаборатории:

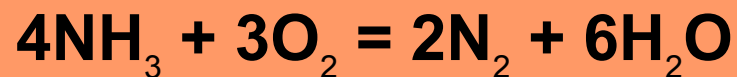


В промышленности:

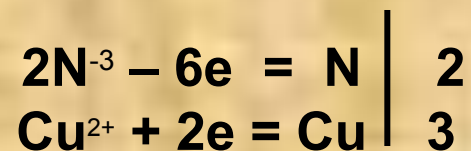
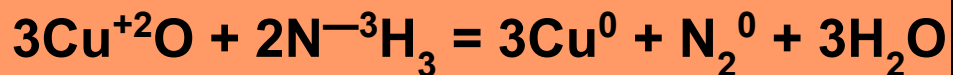


Химические свойства

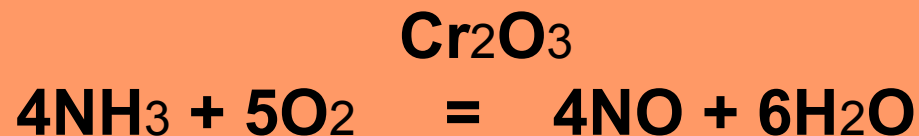
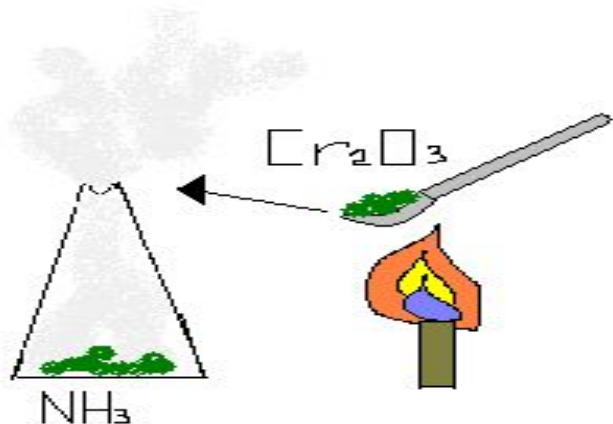
1. Аммиак – сильный восстановитель.



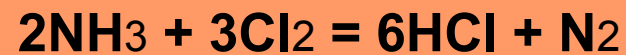
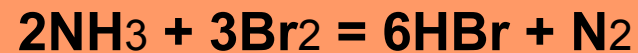
Восстановление металлов из их оксидов:



В присутствии катализатора, оксида хрома (III), реакция протекает с образованием оксида азота (II) и воды:



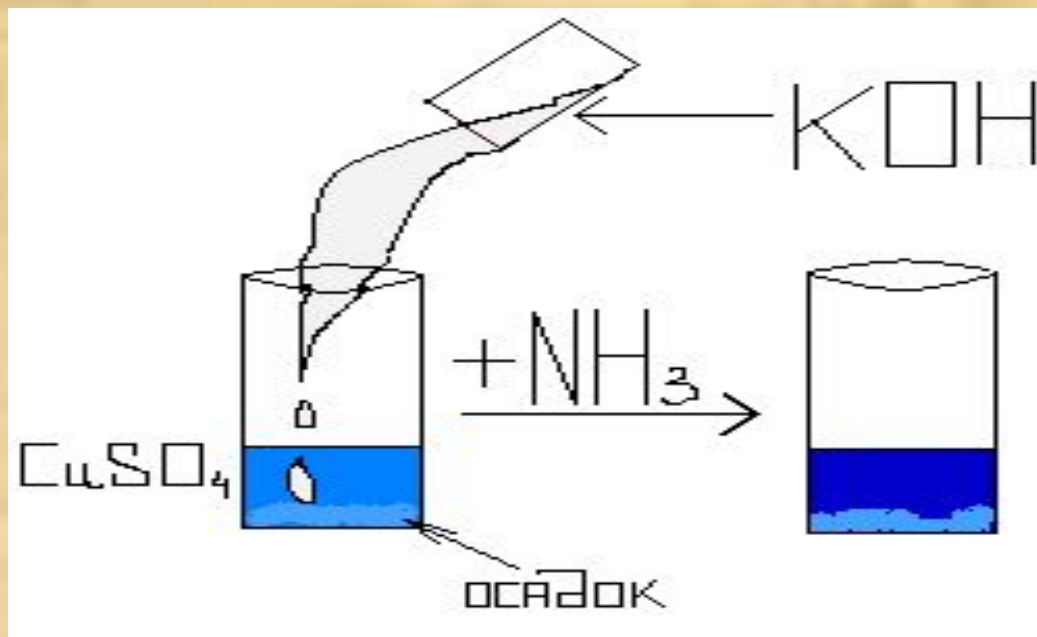
Взаимодействие с галогенами:



Аммиак взаимодействует с перманганатом калия:

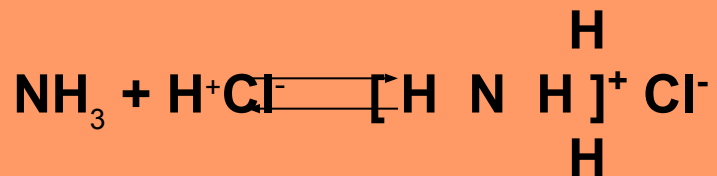
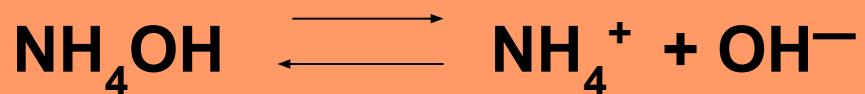


Добавление аммиака изменяет цвет раствора:



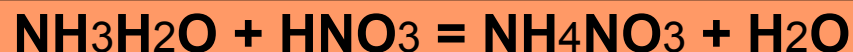
2. образование СОЛЕЙ аммония.

Реакции с образованием донорно – акцепторной связи.

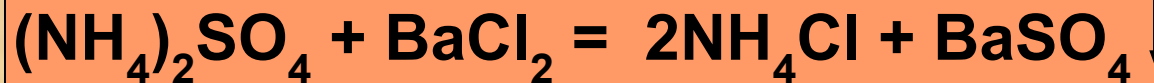
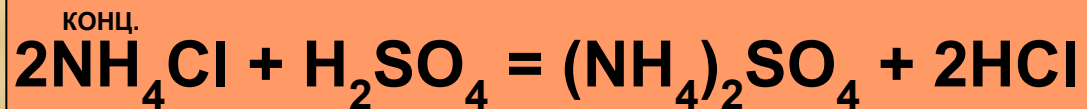
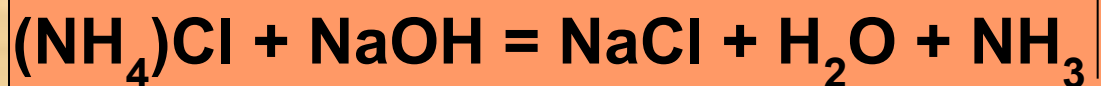


СОЛИ АММОНИЯ

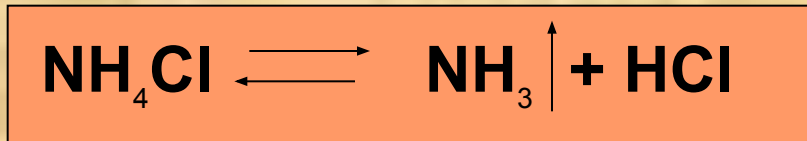
Соли аммония получают при взаимодействии аммиака или его водных растворов с кислотами.



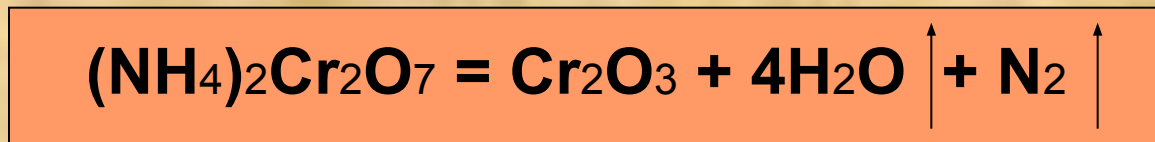
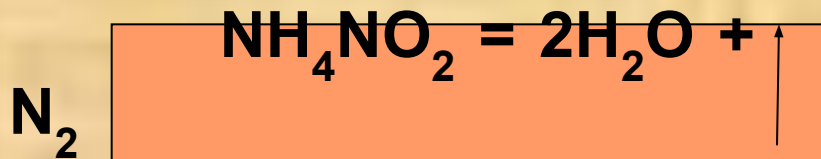
Соли аммония взаимодействуют с растворами щелочей, кислот и других солей:



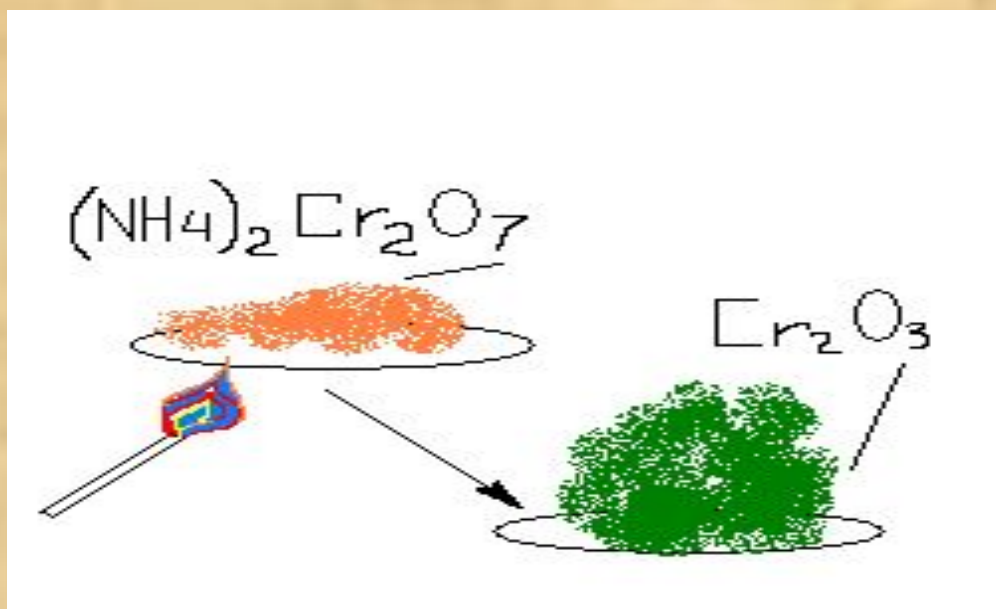
Все аммонийные соли при нагревании разлагаются.



соли летучих
кислот



соли
кислот
окислителей



Качественная реакция на ион аммония.

Очень важным свойством солей аммония является их взаимодействие с растворами щелочей



Оксиды азота.

Азот образует шесть кислородных соединений.

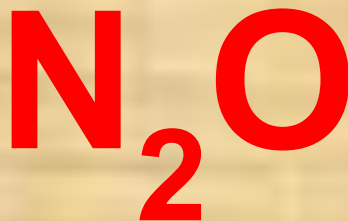
степени окисления +1 N₂O

+2 NO

+3 N₂O₃

+4 NO₂, N₂O₄

+5 N₂O₅

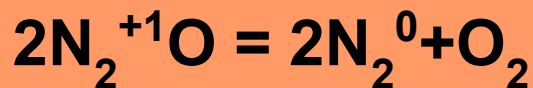


Получение:

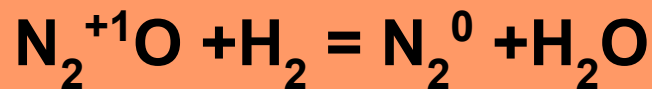


Химические свойства:

1. разложение при нагревании



2. с водородом



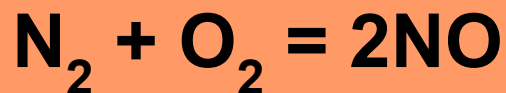
несолеобразующий

+
2

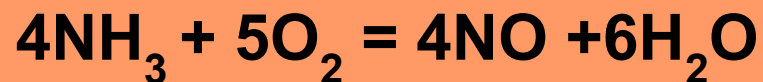
NO

Получение:

1. В природе:



2. В промышленности:

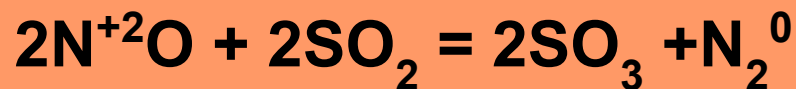


Химические свойства:

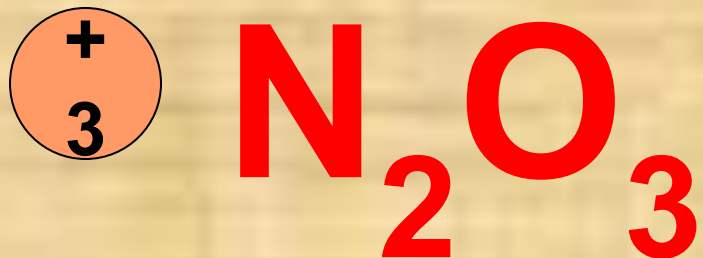
1. легко окисляется:



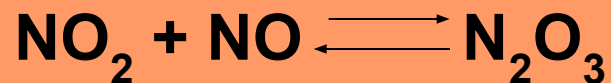
2. окислитель:



несолеобразующий



Получение:



Химические свойства:

ВСЕ свойства кислотных оксидов.

КИСЛОТНЫЙ ОКСИД

+
4

NO₂

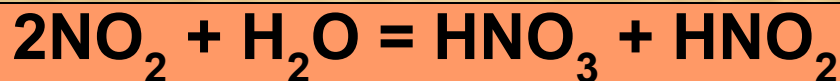
ТОКСИЧЕН

Получение:



Химические свойства:

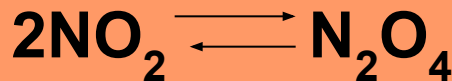
1. с водой



2. с щелочами



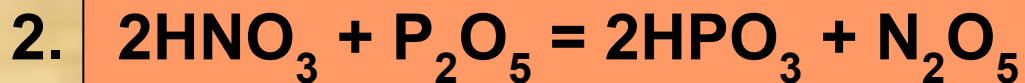
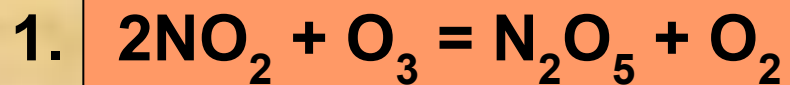
3. димеризация



+
5



Получение:



Химические свойства:

1. легко разлагается



2. сильный окислитель

КИСЛОТНЫЙ ОКСИД

Азотная кислота.

Получение азотной кислоты:

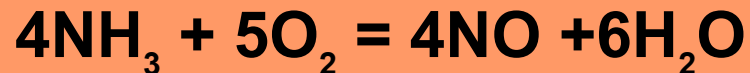
В лаборатории,
при слабом нагревании:



В промышленности

процесс получения азотной кислоты можно разбить на три этапа:

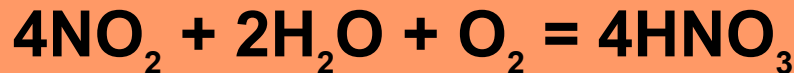
1. Окисление аммиака на платиновом катализаторе до NO:



2. Окисление кислородом воздуха NO до NO₂:



3. Поглощение NO₂ водой в присутствии избытка кислорода:





разбавленная

концентрированная

щелочные и щелочно- земельные Fe, Su
NH_4NO_3 NH_3

тяжелые металлы
NO

щелочные и щелочно- земельные
N_2O

тяжелые металлы
NO_2

Fe
Cr
Au
Al
Pt

пассивирует

не взаимодействует

Концентрированная азотная кислота.



Разбавленная азотная кислота.



Азотная кислота взаимодействует со многими неметаллами, окисляя их до соответствующих кислот:



Нитраты – соли азотной кислоты, получают при действии кислоты на металлы, их оксиды и гидроксиды.

Свойства: **ВСЕ** растворимы в воде.

Селитры – соли азотной кислоты и щелочных металлов.

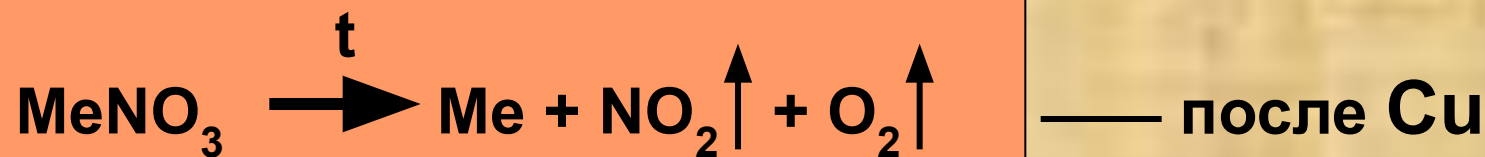
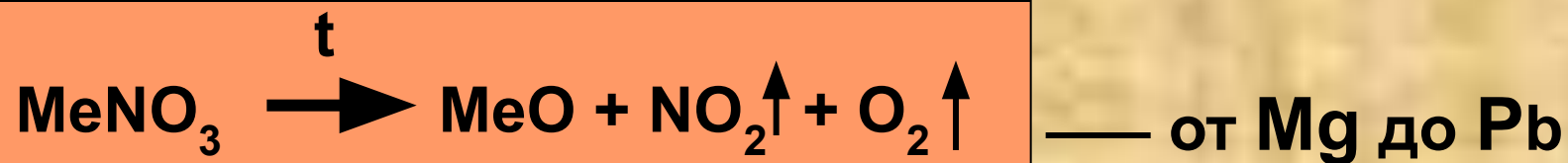
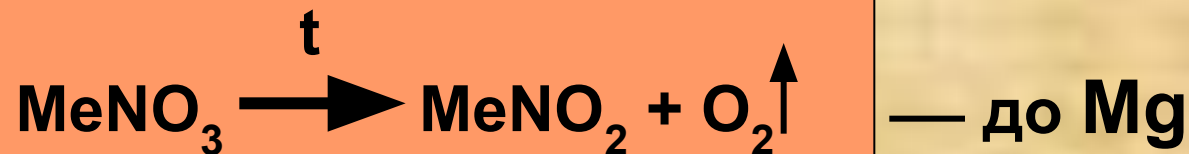
NaNO_3 – натриевая селитра

KNO_3 – калийная селитра

NH_4NO_3 – аммиачная селитра

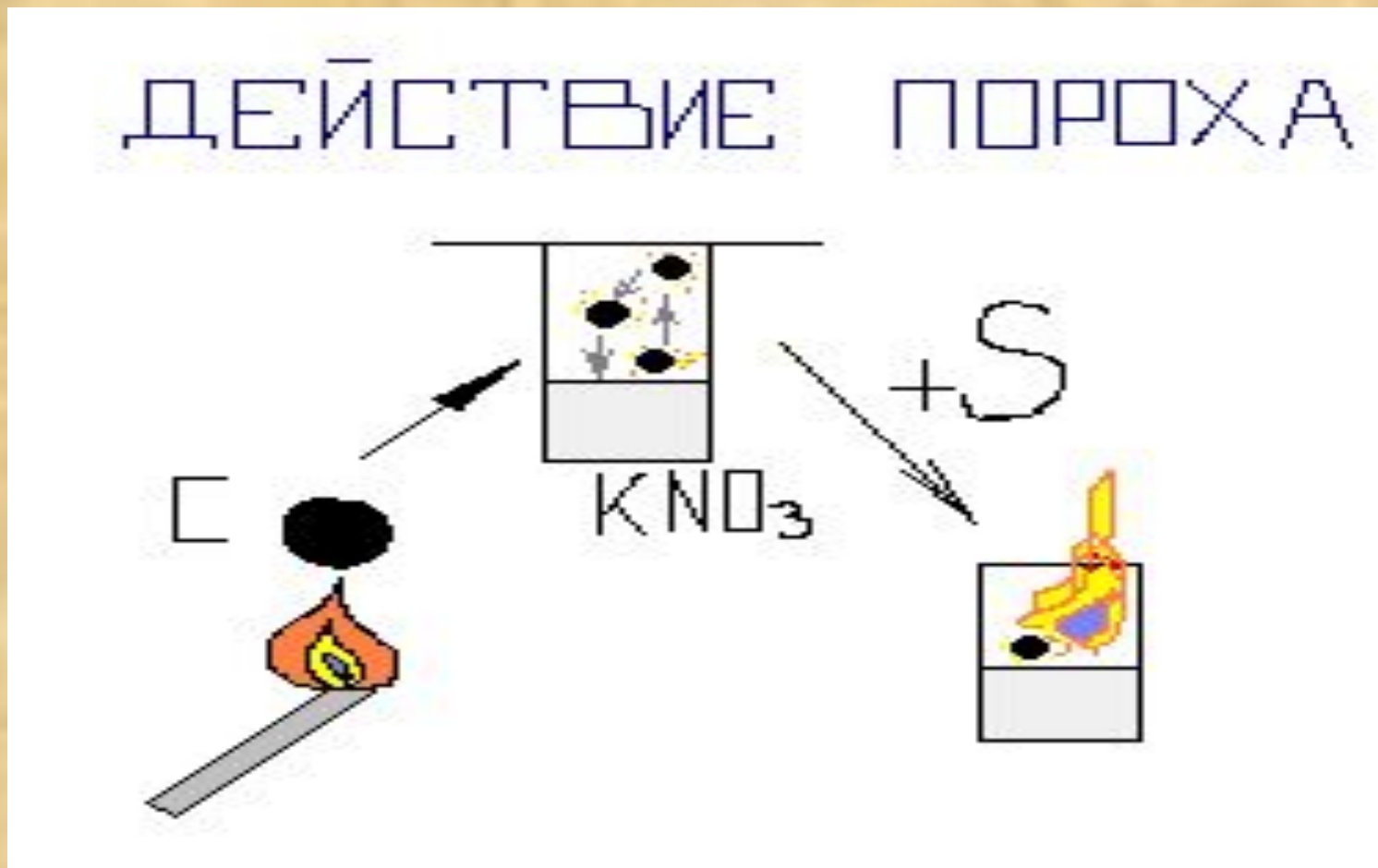
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – кальциевая селитра

При нагревании нитраты разлагаются
с выделением кислорода (O₂)



Селитры используются как удобрения.

KNO_3 применяется для приготовления черного пороха.



Тесты:

I вариант

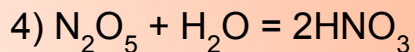
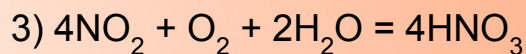
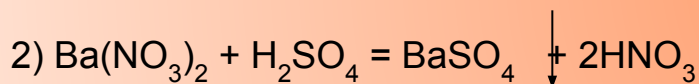
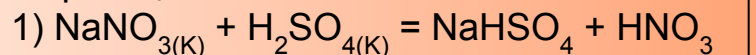
1 Аммиак при нормальных условиях – это...

- 1) бесцветный газ без запаха
- 2) бурый, остро пахнущий газ
- 3) бесцветный, остро пахнущий газ
- 4) бесцветная жидкость

2 С концентрированной азотной кислотой не взаимодействует...

- 1) Hg
- 2) Al
- 3) Cu
- 4) Zn

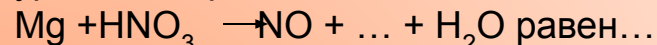
3 В промышленности азотную кислоту получают по реакции:



4 Соли аммония реагируют с щелочами, так как при этом...

- 1) образуется слабое основание гидроксид аммония
- 2) выделяется газ аммиак
- 3) образуется новая соль
- 4) образуется слабое основание и выделяется газ

5 Коэффициент перед формулой соли в уравнении реакции



- 1) 3
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

6 При добавлении нитрата серебра к раствору некоторого минерального удобрения выпал белый осадок. Это удобрение...

- 1) нитрат кальция
- 2) нитрат калия
- 3) нитрат аммония
- 4) сильвинит

7 самая слабая из кислот, формула которых

- 1) HNO_3
- 2) H_2SiO_3
- 2) H_2SO_3
- 4) H_3PO_4

8 азотной кислоте соответствует оксид...

- 1) N_2O
- 2) NO
- 3) NO_2
- 4) N_2O_5

9 из перечисленных химических элементов наибольшей электроотрицательностью в соединениях обладает:

- 1) Be
- 2) B
- 3) S
- 4) N

10 дополните фразу « селитры – это ... »

II вариант

1 азотная кислота – это сильная кислота, так как она...

- 1) полностью диссоциирована в водном растворе
- 2) растворяет даже серебро
- 3) сильный окислитель
- 4) хорошо растворима в воде

2 минимальная степень окисления азота в соединении...

- 1) N₂
- 2) NO
- 3) NO₂
- 4) HNO₃

3 аммиак в промышленности

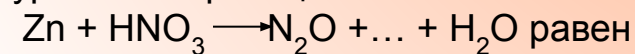
получают...

- 1) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$
- 2) $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$
- 3) $N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$
- 4) $NaNO_{3(K)} + H_2SO_{4(K)} = NaHSO_4 + HNO_3$

4 соли аммония по отношению к воде...

- 1) хорошо растворимы
- 2) плохо растворимы
- 3) нерастворимы
- 4) есть растворимые и нерастворимые

5 коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

6 Плохо растворяется в воде минеральное удобрение...

- 1) хлорид аммония
- 2) нитрат калия
- 3) селенит
- 4) суперфосфат

7 самая слабая из кислот, формула которых

- 1) HNO₃
- 2) H₂SO₄
- 3) H₂CO₃
- 4) H₃SiO₃

8 азотной кислоте соответствует оксид...

- 1) N₂O
- 2) NO
- 3) NO₂
- 4) N₂O₅

9 из перечисленных химических элементов наибольшей электроотрицательностью в соединениях обладает:

- 1) В
- 2) Р
- 3) N
- 4) F

10 дополните фразу «нитраты – это ...»

Задачи:

1. Рассчитайте массу аммиака, который требуется для получения 200 кг азотной кислоты с массовой долей HNO_3 60%. При расчёте учтите, что массовая доля выхода конечного продукта при синтезе составляет 80%.
2. При нагревании нитрата натрия образовался кислород объемом 280 мл (нормальные условия). Какая масса соли подверглась разложению.
3. Рассчитайте массу гидроксида кальция(II), который можно нейтрализовать с помощью 630 г раствора азотной кислоты, в которой массовая доля HNO_3 равна 20%
4. При пропускании избытка аммиака через раствор массой 600 г с массовой долей азотной кислоты 42% получили нитрат аммония массой 300 г. Определите массовую долю выхода нитрата аммония.
5. На смесь меди и оксида меди (II) массой 75 г подействовали избытком HNO_3 (концентрированная). При этом образовался газ объемом 26,88 л (нормальные условия). Определите массовую долю оксида меди(II) в исходной смеси.
6. Аммиак объемом 7,84 л (нормальные условия) подвергли каталитическому окислению и дальнейшему превращению в азотную кислоту. В результате получили раствор массой 200г. Считая выход HNO_3 равным 40%, определите массовую долю её в полученном растворе.