

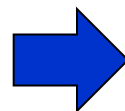
# Аммиак

1. Состав. Строение
2. Получение аммиака  
в лаборатории  
в промышленности
3. Физические свойства
4. Химические свойства
5. Применение
6. Тест

1. Химическая связь в молекуле аммиака:  
А) ионная; Б) ковалентная полярная; В) ковалентная неполярная. Б
2. Каким способом получают аммиак в лаборатории:  
А) прямым синтезом из азота и водорода;  
Б) термическим разложением солей аммония;  
В) взаимодействием солей аммония со щелочами. В
3. Как можно различить хлорид аммония и хлорид натрия:  
А) по запаху; Б) по действию нитрата серебра;  
В) по действию щелочи при нагревании. В
4. Водный раствор аммиака не реагирует:  
А) с соляной кислотой; Б) с гидроксидом кальция; В) с водой. Б
5. Аммиак способен окисляться до свободного азота:  
А) без катализатора; Б) при повышенном давлении; В) с катализатором. А
6. Механизм образования иона (катиона) аммония:  
А) донорно-акцепторный; Б) ионный; В) радикальный; А
7. Уравнению реакции  $\text{NaOH} + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
соответствует краткое ионное: В
- А)  $\text{NH}_4^+ + \text{H}^+ = \text{NH}_4^+$       Б)  $\text{NH}_4^+ = \text{NH}_3 + \text{H}^+$       В)  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$



## Состав. Строение

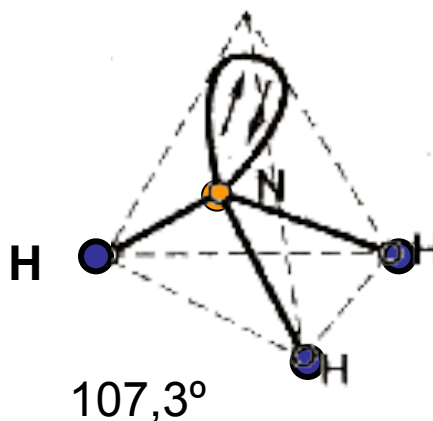
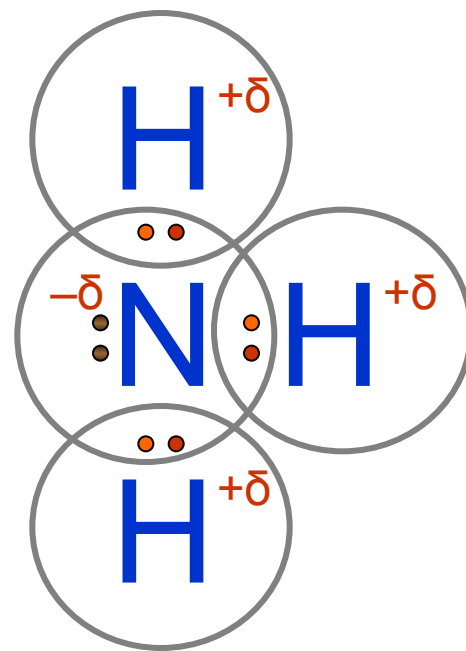
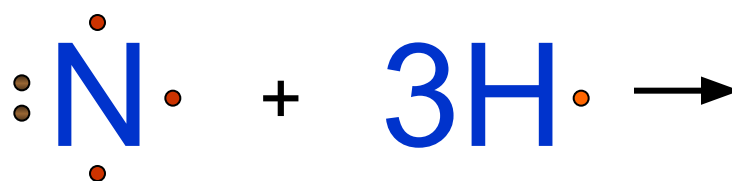
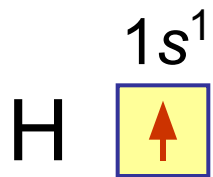
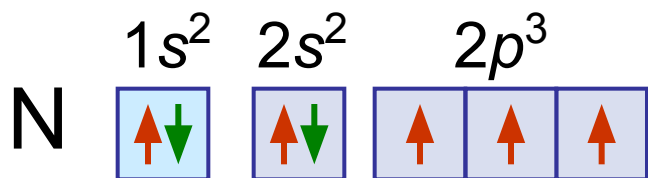


Химическая связь

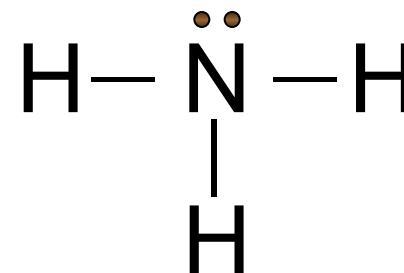
ковалентная полярная

Кристаллическая решетка

молекулярная

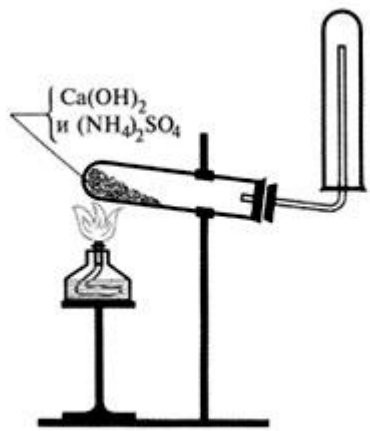


или

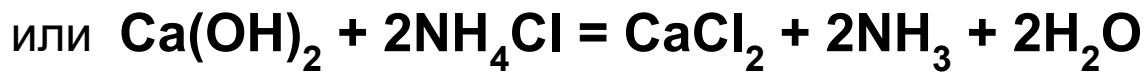




# Получение аммиака

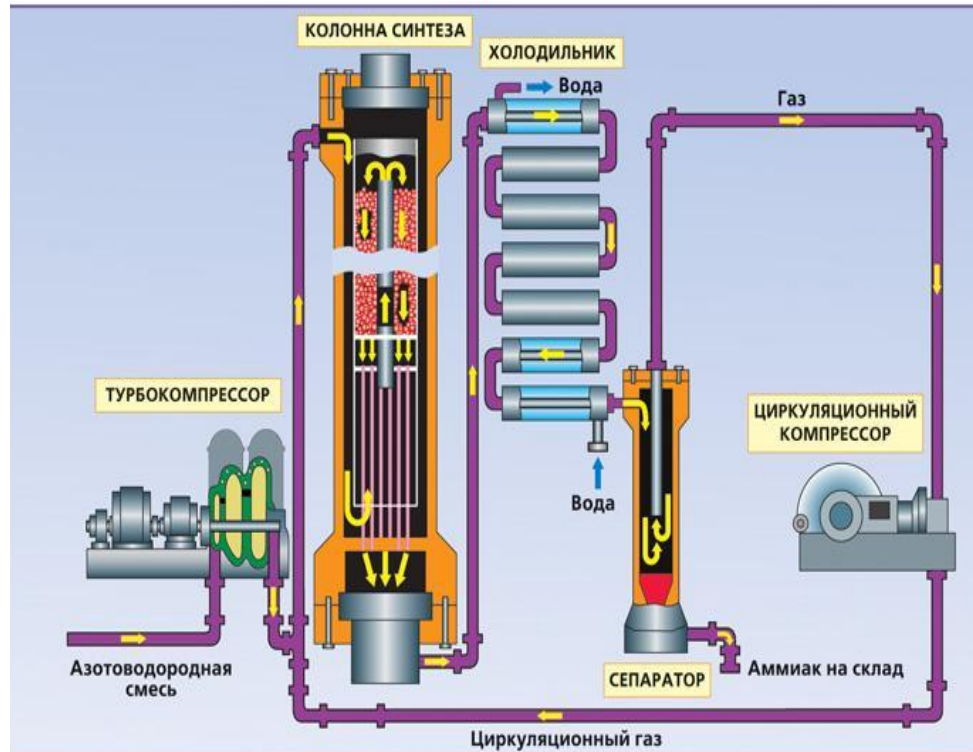
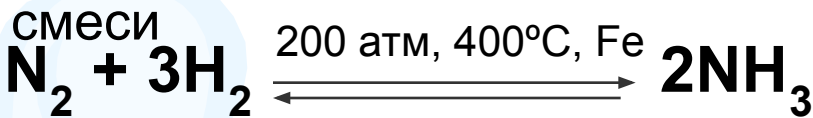


В лаборатории аммиак получают слабым нагреванием смеси гидроксида кальция и сульфата аммония. Составьте уравнение реакции получения аммиака.

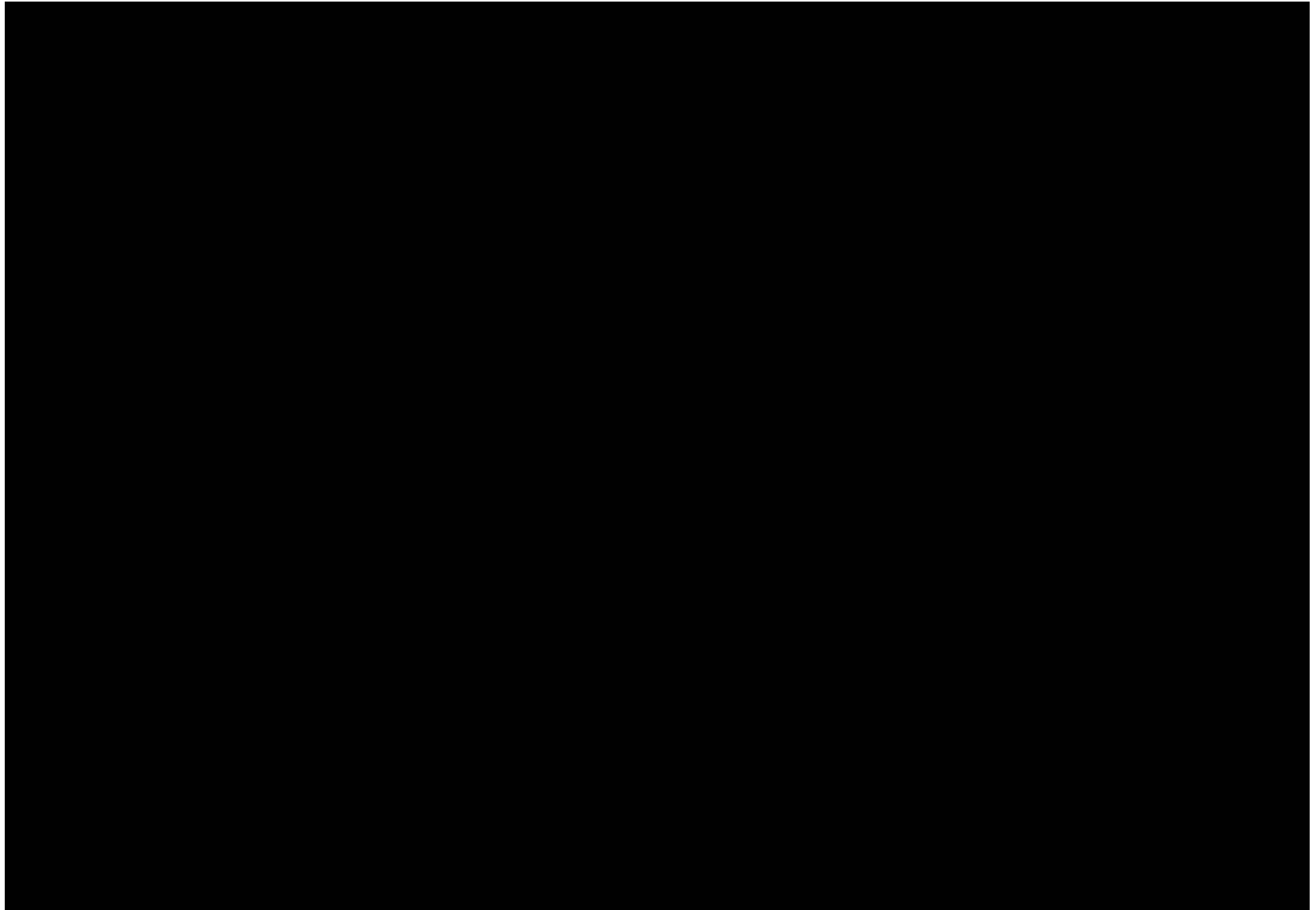
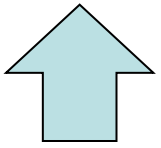


ОПЫТ

В промышленности аммиака получают синтезом из азотоводородной



# Получение аммиака



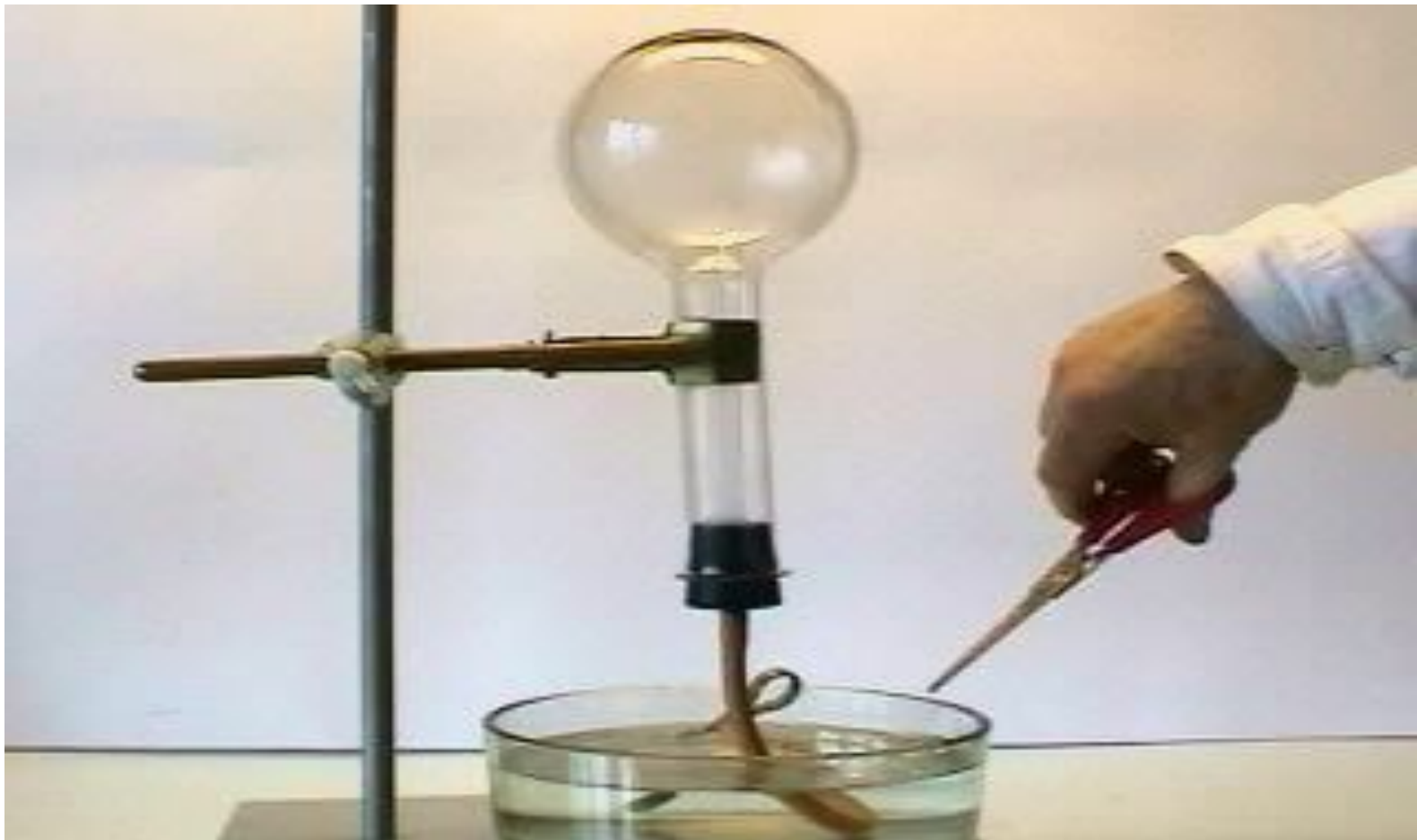
## Физические свойства

Аммиак – бесцветный газ с резким характерным запахом, легче воздуха. Определите плотность аммиака по воздуху.

$$D_{\text{возд.}}(\text{NH}_3) = M_{(\text{воздуха})} / M_{(\text{NH}_3)} = 29 \text{ г/моль} / 17 \text{ г/моль} = 1,7 \text{ раз}$$

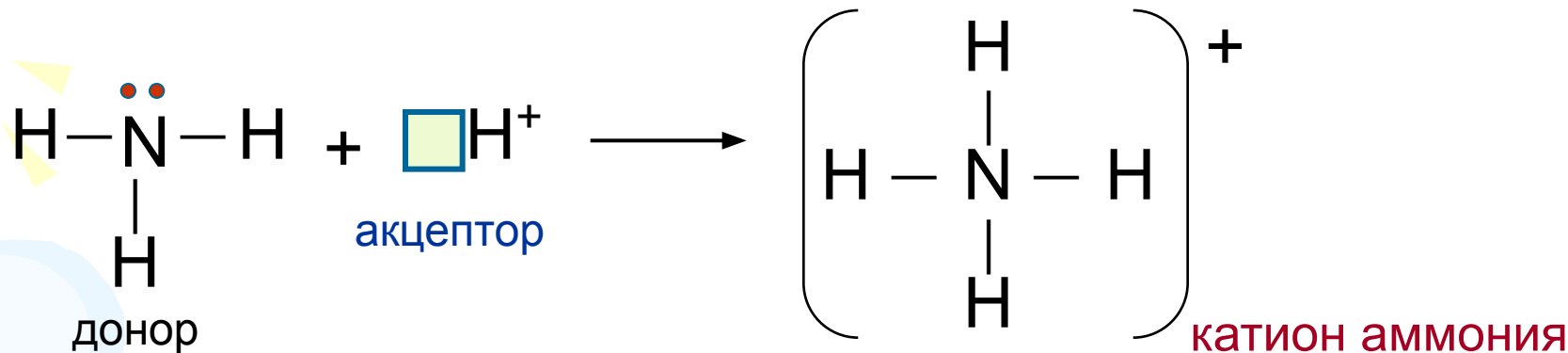
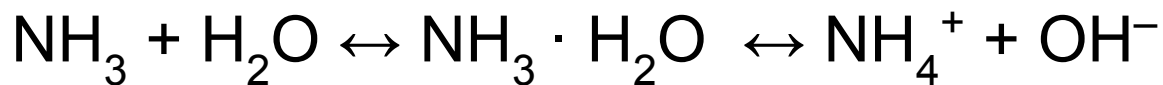
При незначительном повышении давления или при охлаждении до  $-33^\circ\text{C}$  аммиак сжижается, превращаясь в бесцветную подвижную жидкость.

Аммиак растворим в воде: при комнатной температуре в 1 объеме воды растворяется 700 объемов аммиака, а при  $0^\circ\text{C}$  – 1200 объемов.



# Химические свойства

1) Растворение аммиака в воде сопровождается химическим взаимодействием с ней:



Механизм образования связи – **донорно-акцепторный**

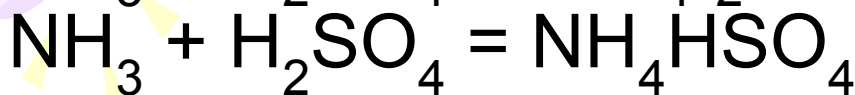
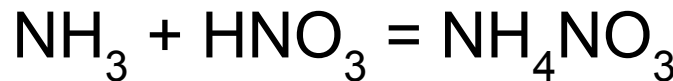
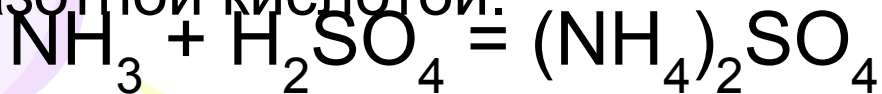
2) Взаимодействие аммиака с кислотами:



ОПЫТ

Составьте уравнения реакций аммиака с серной кислотой (с образованием средней и кислой солей),

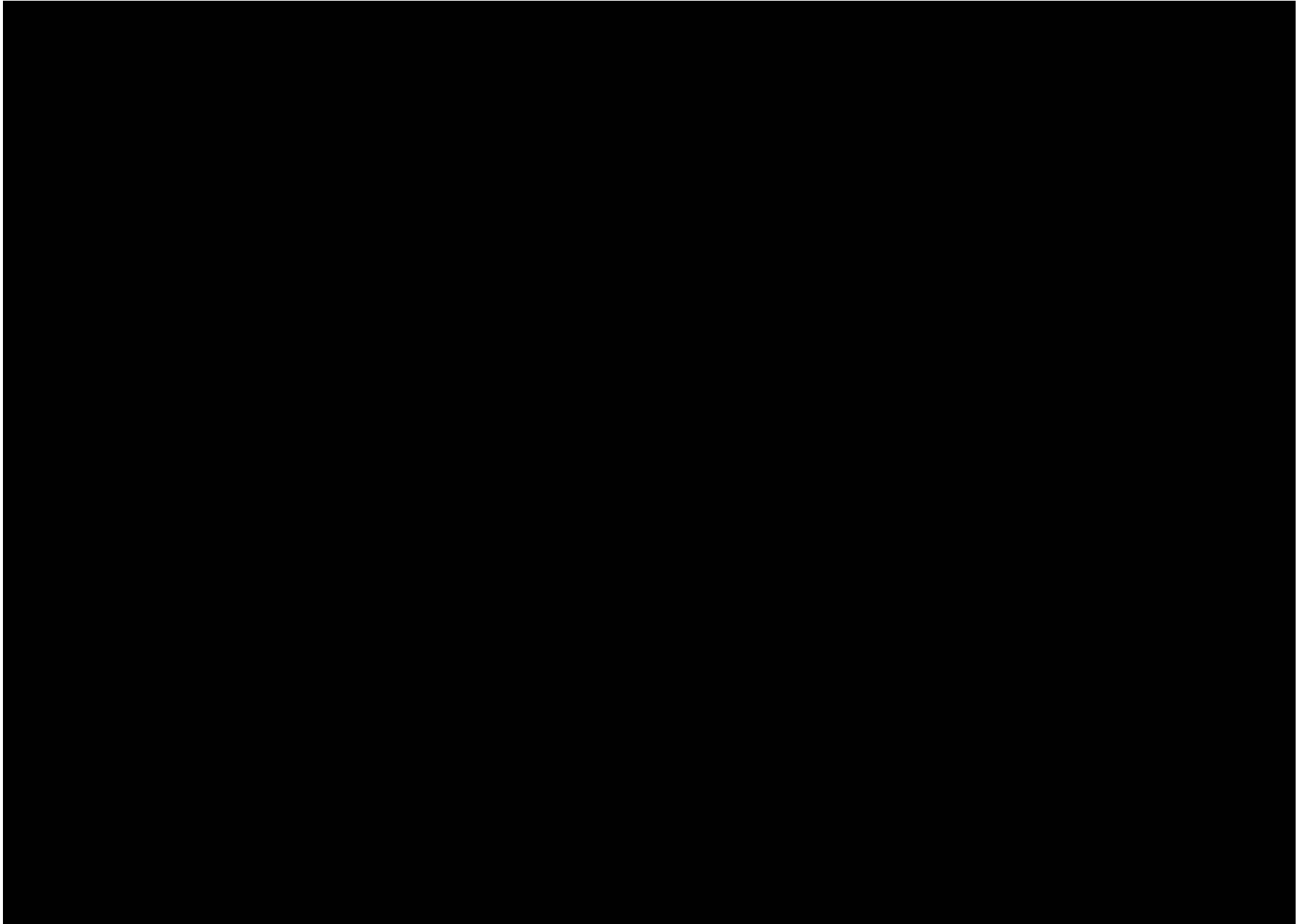
азотной кислотой.



ОПЫТ

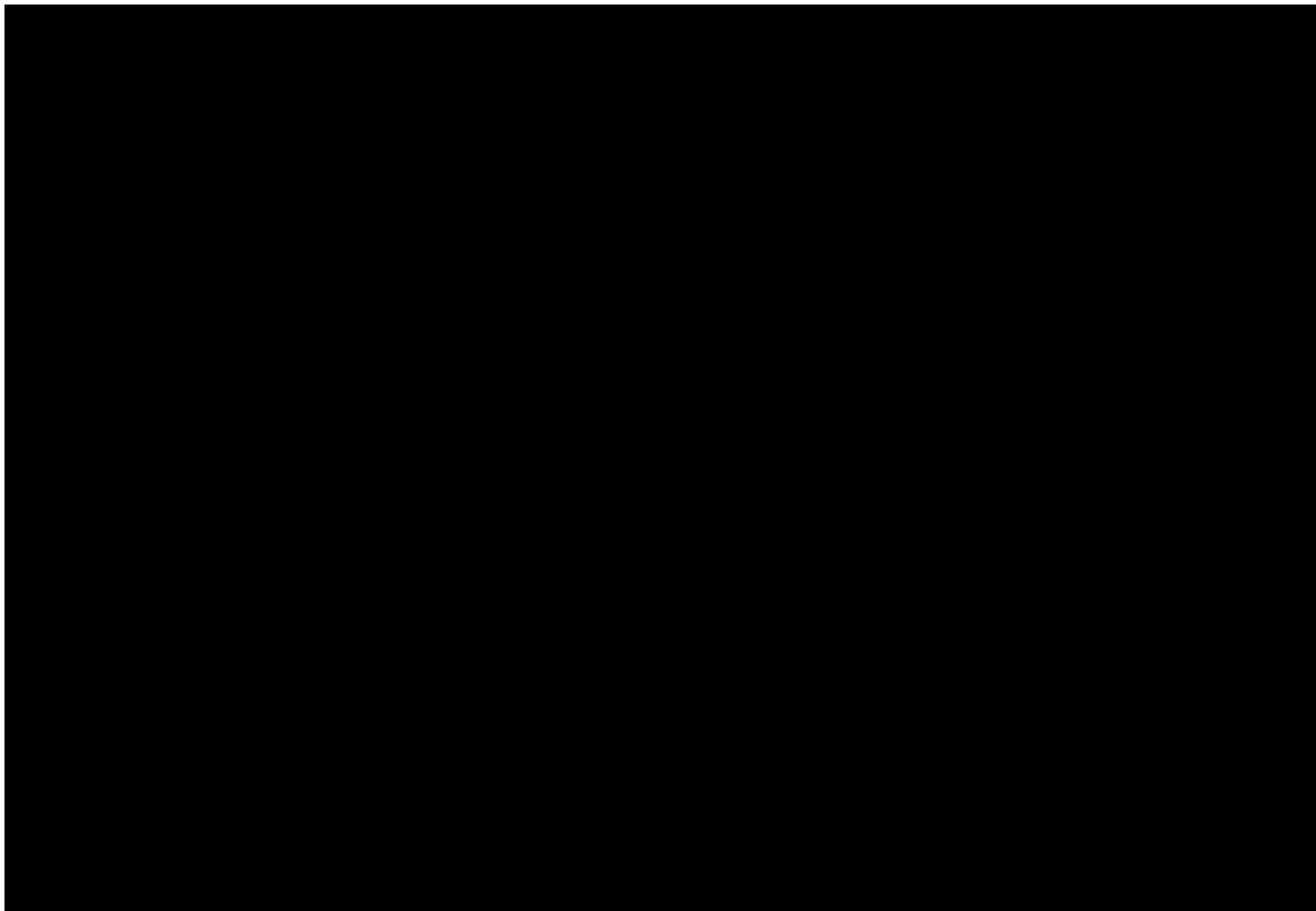


# Взаимодействие аммиака с хлороводородом

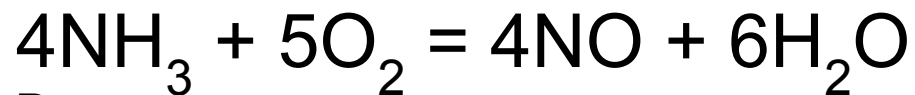




# Взаимодействие аммиака с кислотами



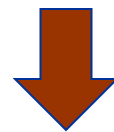
### 3) Окисление аммиака (с катализатором)



Рассмотрите реакцию как окислительно-восстановительную. Назовите окислитель, восстановитель.

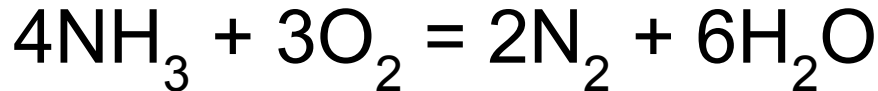
$\text{N}^{-3} - 5e \rightarrow \text{N}^{+2}$		5		4	окисление
$\text{O}_2^0 + 4e \rightarrow 2\text{O}^{-2}$		4		5	восстановление

$\text{NH}_3$  (за счет  $\text{N}^{-3}$ ) – восстановитель;  $\text{O}_2$  – окислитель.



#### 4) Окисление аммиака (без катализатора)

ОПЫТ



Рассмотрите реакцию как окислительно-восстановительную. Назовите окислитель, восстановитель.



$\text{NH}_3$  (за счет  $\text{N}^{-3}$ ) – восстановитель;  $\text{O}_2$  – окислитель.

#### 5) Аммиак способен восстанавливать оксиды малоактивных металлов

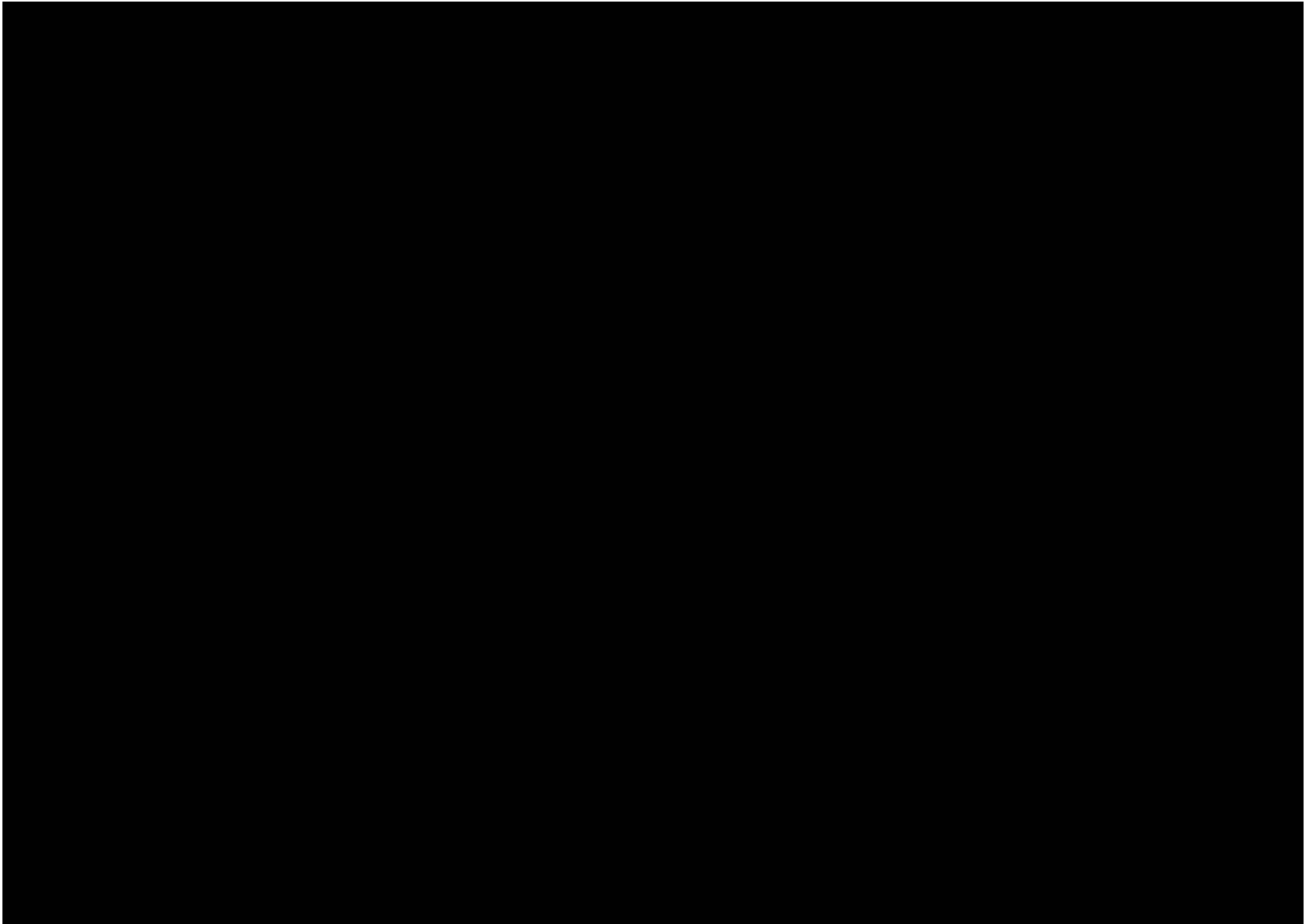
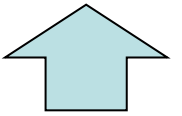
Рассмотрите реакцию как окислительно-восстановительную. Назовите окислитель, восстановитель. Расставьте коэффициенты.



$\text{NH}_3$  (за счет  $\text{N}^{-3}$ ) – восстановитель;  $\text{CuO}$  (за счет  $\text{Cu}^{+2}$ ) – окислитель.



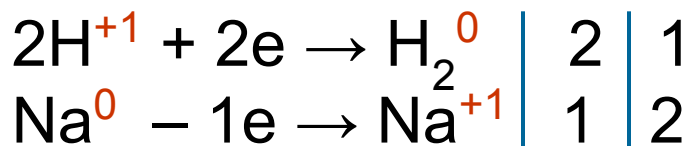
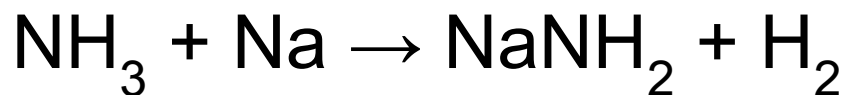
# Горение аммиака в кислороде



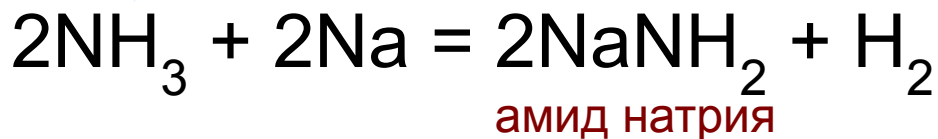
6) Активные металлы способны замещать в аммиаке атом водорода.

Кусочек натрия, опущенный в жидкий аммиак, окрашивает его в фиолетовый цвет, со временем окраска исчезает, а после испарения аммиака на дне стакана остается белый порошок амида натрия:

Рассмотрите реакцию как окислительно-восстановительную. Назовите окислитель, восстановитель. Расставьте коэффициенты.



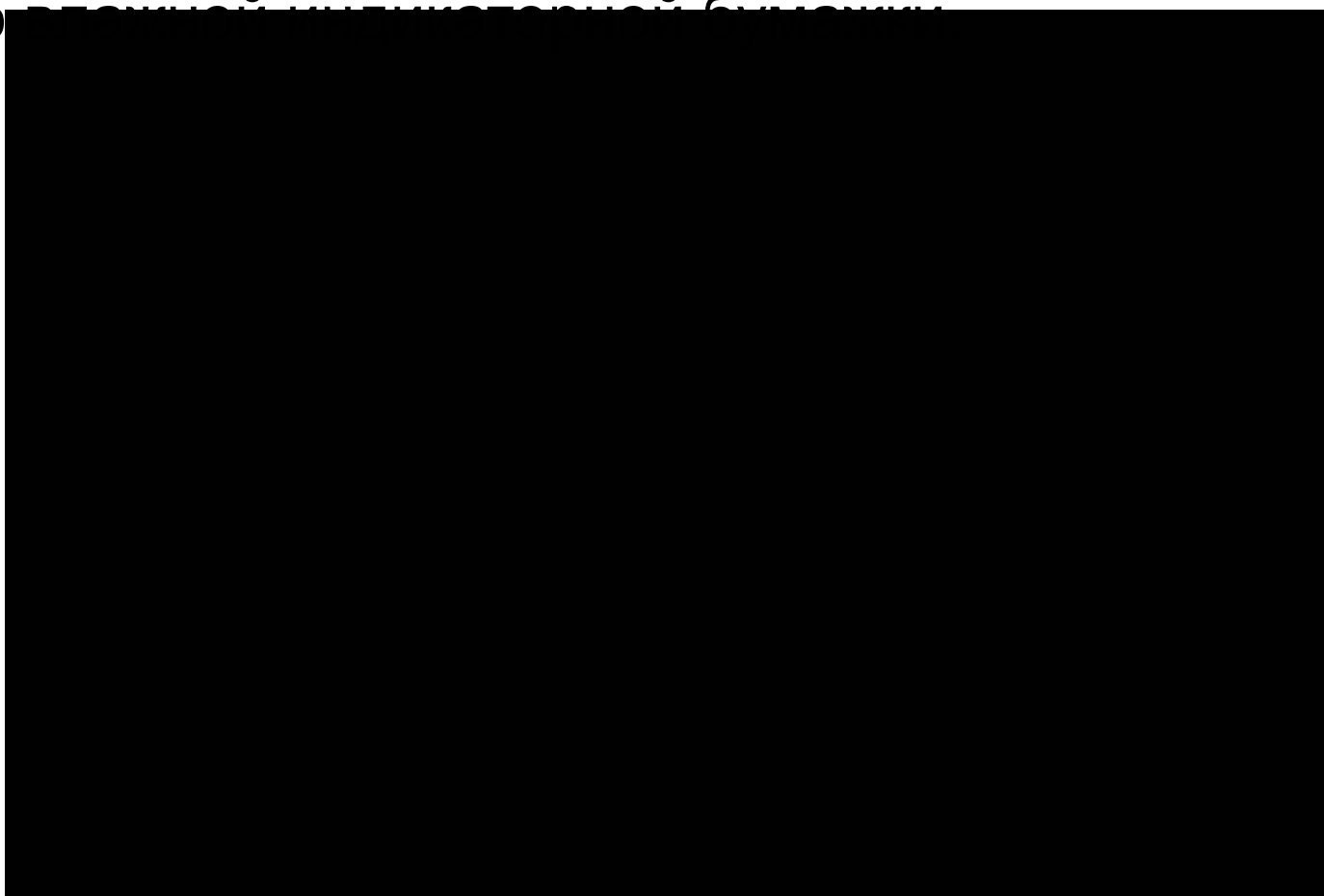
$\text{NH}_3$  (за счет  $\text{H}^{+1}$ ) – окислитель, процесс восстановления;  
 $\text{Na}^0$  – восстановитель, процесс окисления.



## Лабораторный опыт: Свойства солей аммония

Проделайте качественную реакцию на **ион аммония**.

Поместите в пробирку смесь хлорида аммония и гидроксида кальция и нагрейте смесь. Определите образующийся аммиак по характерному запаху и с помощью



## Применение аммиака

1. Производство пластмасс и волокон
2. В составе моющих средств
3. Производство азотных удобрений
4. В сельском хозяйстве
5. Производство азотной кислоты
6. Получение взрывчатых веществ
4. В медицине



1



2



3



4

**NH<sub>3</sub>**



5



6



7





1. Водный раствор аммиака имеет:  
А) щелочную среду; В) кислотную среду;  
Б) нейтральную среду; Г) верного ответа среди приведенных выше
2. Взаимодействие аммиака с хлороводородом относится к реакциям :  
А) разложения; Б) соединения; В) замещения; Г) обмена.
3. Аммиак взаимодействует с нагретым оксидом меди (II), восстанавливая его до металлической меди. При этом аммиак окисляется до:  
А) свободного азота; В) оксида азота (IV);
4. Неожиданно окислительно-восстановительная реакция аммиака с:  
А) кислородом в отсутствие катализатора;  
Б) кислородом в присутствии катализатора;  
В) соляной кислотой; Г) оксидом меди (II).
5. Лабораторным способом получения аммиака является:  
А) синтез из азота и водорода;  
Б) взаимодействием хлорида аммония со щелочами;  
В) термическое разложение хлорида аммония;  
Г) все приведенные выше ответы верны.
6. Напишите уравнение реакции аммиака с серной кислотой в мольных соотношениях 1:1 и 2:1. Суммы коэффициентов в этих реакциях равны  
А) 3 и 5; Б) 3 и 4; В) 4 и 5; Г) 5 и 6.

