

Алгоритмы решения заданий в формате ЕГЭ

Гидролиз солей

Сильные и слабые электролиты.

Взаимодействие ионов с водой

Гидролиз солей

Гидролиз солей – реакция ионного обмена между солью и водой.

Гидролиз происходит в тех случаях, когда в образовании соли участвовала **слабая кислота И/ИЛИ слабое основание**. Как правило гидролиз обратим, но, если соль образована слабым основанием и слабой кислотой, может быть необратимым.

В основе явления гидролиза лежит способность воды диссоциировать на ионы:



Если в растворе оказываются ионы, образующие слабые кислоты или основания, происходит их связывание с ионами H^+ или OH^- , и реакция среды раствора становится щелочной или кислой.

Соли, образованные сильными основаниями и сильными кислотами, гидролизу не подвергаются.

Также не гидролизуются соли, нерастворимые в воде (кроме тех, которые реагируют с водой).

Сильные кислоты и их соли

Сильные кислоты	Название	Соли	Анион (кислотный остаток)
H_2SO_4	Серная	Сульфаты	SO_4^{2-}
HNO_3	Азотная	Нитраты	NO_3^-
HCl	Хлороводородная (соляная)	Хлориды	Cl^-
HBr	Бромоводородная	Бромиды	Br^-
HI	Иодоводородная	Иодиды	I^-
HClO_3	Хлорноватая	Хлораты	ClO_3^-
HClO_4	Хлорная	Перхлораты	ClO_4^-
HMnO_4	Марганцовая	Перманганаты	MnO_4^-

Слабые кислоты и их соли

Слабые кислоты	Название	Соли	Анион (кислотный остаток)
H_2S	Сероводородная	Сульфиды	S^{2-}
H_2SO_3	Сернистая	Сульфиты	SO_3^{2-}
HNO_2	Азотистая	Нитриты	NO_2^-
H_2CO_3	Угольная	Карбонаты	CO_3^{2-}
H_2SiO_3	Кремниевая	Силикаты	SiO_3^{2-}
$HClO$	Хлорноватистая	Гипохлориты	ClO^-
HF	Фтороводородная (Плавиковая)	Фториды	F^-
H_3PO_4	Ортофосфорная	Ортофосфаты	PO_4^{3-}
CH_3COOH	Уксусная (этановая) <u>и другие органические кислоты</u>	Ацетаты (этаноаты)	CH_3COO^-

Сильные основания

Сильные основания	Название	Катион
NaOH	Гидроксид натрия (<i>едкий натр, каустическая сода</i>)	Na ⁺
KOH	Гидроксид калия (<i>едкое кали, каустический поташ</i>)	K ⁺
LiOH	Гидроксид лития	Li ⁺
RbOH	Гидроксид рубидия	Rb ⁺
CsOH	Гидроксид цезия	Cs ⁺
Ca(OH) ₂	Гидроксид кальция (<i>гашёная известь</i>)	Ca ²⁺
Ba(OH) ₂	Гидроксид бария (<i>едкий барит</i>)	Ba ²⁺

Слабые основания

Сильные основания	Название	
NH_4OH	Гидроксид аммония (<i>нашатырный спирт, водный раствор аммиака</i>)	
$\text{Fe}(\text{OH})_2$	Гидроксид железа (II)	
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	Гидроксид железа (III)	
$\text{Be}(\text{OH})_2$	Гидроксид бериллия	
$\text{Al}(\text{OH})_3$	Гидроксид алюминия	
$\text{Cr}(\text{OH})_3$	Гидроксид хрома (III)	
$\text{Zn}(\text{OH})_2$	Гидроксид цинка	
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Гидроксид меди (II)	

Формулы слабых оснований и слабых кислот в ионных уравнениях реакций и гидролиза записываются в недиссоциированной форме

Пример задания на гидролиз солей

Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) хлорид цинка	1) гидролизуется по катиону
Б) сульфид калия	2) гидролизуется по аниону
В) нитрат натрия	3) гидролизуется по катиону и аниону
Г) ацетат меди (II)	4) гидролизу не подвергается

Алгоритм решения

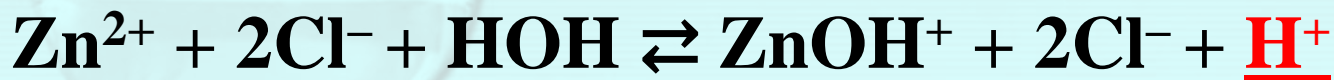
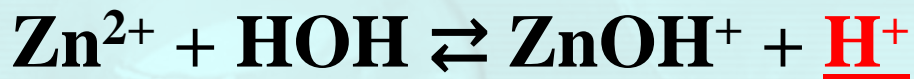
1. Выписываем формулу первой соли: ZnCl_2
2. Определяем формулы основания (гидроксида) и кислоты, участвовавших в образовании соли:



3. Zn(OH)_2 , амфотерный гидроксид – слабый электролит, практически не растворяется и не диссоциирует.

4. HCl , сильная кислота – сильный электролит, полностью диссоциирует в растворах.

5. ZnCl_2 в растворе гидролизуется по катиону:



6. Реакция среды раствора будет кислой.

Алгоритм решения

1. Выписываем формулу второй соли: K_2S

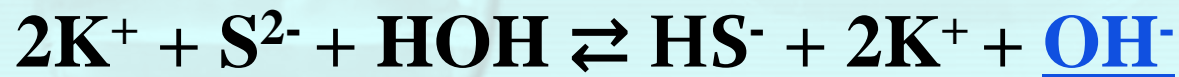
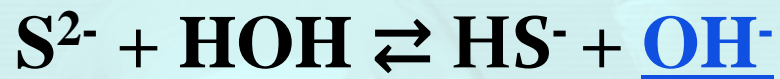
2. Определяем формулы основания (гидроксида) и кислоты, участвовавших в образовании соли:



3. KOH , щёлочь – сильный электролит, практически полностью диссоциирует в растворах.

4. H_2S , слабая кислота – слабый электролит, в малой степени диссоциирующий в растворах.

5. K_2S в растворе гидролизуется по аниону:



6. Реакция среды раствора будет щелочной.

Алгоритм решения

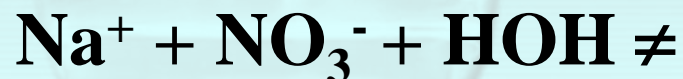
1. Выписываем формулу третьей соли: NaNO_3
2. Определяем формулы основания (гидроксида) и кислоты, участвовавших в образовании соли:



3. NaOH , щёлочь – сильный электролит, практически полностью диссоциирует в растворах.

4. HNO_3 , сильная кислота – сильный электролит, практически полностью диссоциирует в растворах.

5. NaNO_3 в растворе гидролизу не подвергается:



6. Реакция среды раствора будет нейтральной.

Алгоритм решения

1. Выписываем формулу четвертой соли: $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

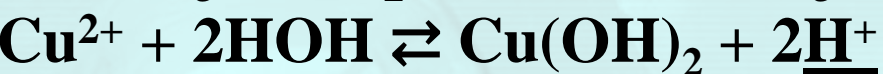
2. Определяем формулы основания (гидроксида) и кислоты, участвовавших в образовании соли:



3. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – слабый электролит, практически не растворяется и не диссоциирует.

4. CH_3COOH , слабая кислота – слабый электролит, в малой степени диссоциирующий в растворах.

5. $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ в растворе гидролизуется по катиону и аниону:



6. Так как гидролиз идёт и по катиону, и по аниону, реакция среды раствора будет нейтральной.

Пример задания на гидролиз солей

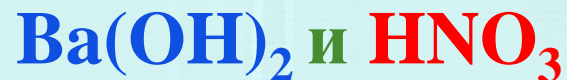
Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

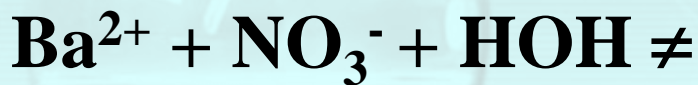
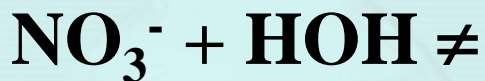
НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) нитрат бария	1) гидролизуется по катиону
Б) фторид цезия	2) гидролизуется по аниону
В) гидрокарбонат натрия	3) гидролизуется по катиону и аниону
Г) ацетат аммония	4) гидролизу не подвергается

Алгоритм решения

1. Выписываем формулу соли: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
2. Определяем формулы основания (гидроксида) и кислоты, участвовавших в образовании соли:



3. $\text{Ba}(\text{OH})_2$, сильное основание – сильный электролит, практически полностью диссоциирует в растворах.
4. HNO_3 , сильная кислота – сильный электролит, практически полностью диссоциирует в растворах.
5. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ в растворе гидролизу не подвергается:



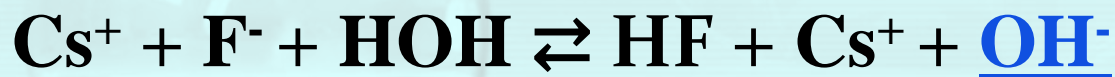
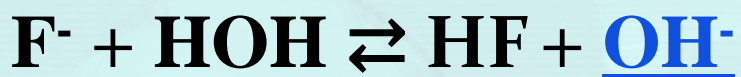
6. Реакция среды раствора будет нейтральной.

Алгоритм решения

1. Выписываем формулу второй соли: **CsF**
2. Определяем формулы основания (гидроксида) и кислоты, участвовавших в образовании соли:



3. **CsOH**, щёлочь – сильный электролит, практически полностью диссоциирует в растворах.
4. **HF**, слабая кислота – слабый электролит, слабо диссоциирующий в растворах.
5. **CsF** в растворе гидролизуется по аниону:



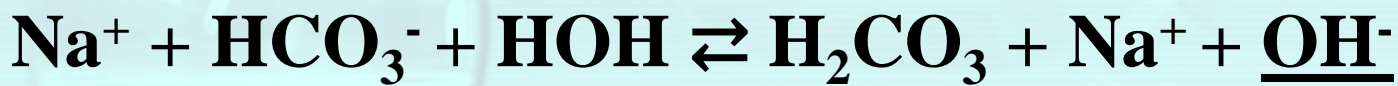
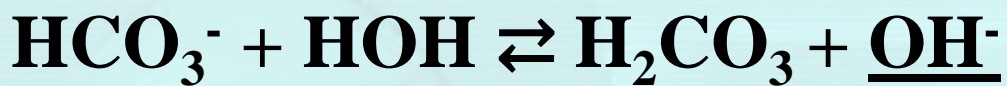
6. Реакция среды раствора будет щелочной.

Алгоритм решения

1. Выписываем формулу третьей соли: NaHCO_3
2. Определяем формулы основания (гидроксида) и кислоты, участвовавших в образовании соли:



3. NaOH , щёлочь – сильный электролит, практически полностью диссоциирует в растворах.
4. H_2CO_3 , слабая кислота – слабый электролит, слабо диссоциирующий в растворах.
5. NaHCO_3 в растворе гидролизуется по аниону:



6. Реакция среды раствора будет щелочной.

Алгоритм решения

1. Выписываем формулу четвертой соли: $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

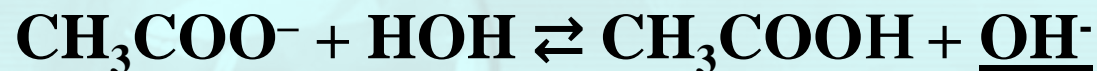
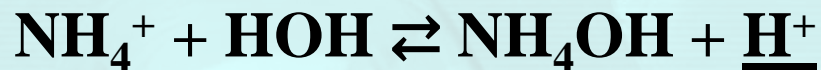
2. Определяем формулы основания (гидроксида) и кислоты, участвовавших в образовании соли:



3. NH_4OH , слабое основание – слабый электролит, хорошо растворим, но слабо диссоциирует в растворе.

4. CH_3COOH , слабая кислота – слабый электролит, хорошо растворим, в малой степени диссоциирующий в растворах.

5. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ в растворе гидролизуется по катиону и аниону:



6. Так как гидролиз идёт по катиону и аниону, реакция среды раствора будет нейтральной.