

Памятка к теме «Амфотерные органические и неорганические соединения».

Термины.

Амфотерными называют такие **оксиды**, которые в зависимости от условий проявляют основные или кислотные свойства, то есть обладают двойственными свойствами. К ним относятся некоторые оксиды металлов: BeO, ZnO, GeO, SnO, Al₂O₃, Cr₂O₃, Fe₂O₃, G₂O₃.

Амфотерными называют также **гидроксиды**, которые при диссоциации образуют одновременно и катионы водорода H⁺, и гидроксид-анионы OH⁻. Они проявляют свойства оснований или кислот в зависимости от условий. К ним относятся гидроксиды некоторых металлов: Be(OH)₂, Zn(OH)₂, Al(OH)₃, Fe(OH)₃, Cr(OH)₃, Mn(OH)₄.

Амфотерными называют **соединения**, которые в зависимости от условий могут быть как донорами катионов водорода и проявлять кислотные свойства, так и их акцепторами, то есть проявлять основные свойства.

К **амфотерным органическим соединениям** относят аминокислоты из-за присутствия двух функциональных групп: амина и карбоксильной групп.

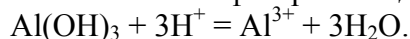
Получают **амфотерные гидроксиды** реакцией обмена между щелочью и соответствующей солью. Если взять избыток щелочи, то образовавшийся гидроксид реагирует с ней. В этом случае образуется комплексная соль (координационная) Al(OH)₃ + NaOH = Na[Al(OH)₄] тетрагидроксоалюминат натрия. Al(OH)₃ + Na⁺ + OH⁻ = Na⁺ + [Al(OH)₄]⁻. Na⁺ - внешняя сфера, [Al(OH)₄]⁻ - внутренняя сфера, Al⁺³ - комплексообразователь, OH⁻ - лиганды.

В комплексных солях в качестве лигандов могут быть молекулы небольшого размера, имеющие атомы с неподеленными электронными парами, например, NH₃, H₂O, CO. Общее число лигандов, непосредственно связанных с центральным атомом (комплексообразователем), называется координационным числом (к.ч., как правило, равно 4 или 6, но может быть от 1 и до 12).

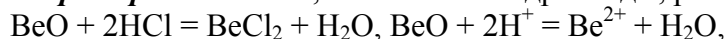
Комплексными называют соединения, в которых хотя бы одна ковалентная связь образовалась по донорно-акцепторному механизму, поэтому [NH₄]Cl или [CH₃NH₃]Cl – комплексные соединения.

Гидроксид алюминия реагирует также с расплавом щелочи: H₃AlO₃ + NaOH = NaAlO₂ + H₂O.

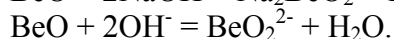
С кислотами амфотерные гидроксиды реагируют, если образуется растворимая соль.



Амфотерные оксиды, также как и гидроксиды, реагируют с кислотами и щелочами.



BeO + 2NaOH = Na₂BeO₂ + H₂O бериллат образуется при сплавлении со щелочами.



Аминокислоты. Для аминокислот характерны виды изомерии: структурная (углеродного скелета, положение аминогруппы, межклассовая – изомеры предельным нитросоединениям) и пространственная (оптическая). Каждая аминокислота, кроме глицина, может существовать в виде двух изомеров, являющихся зеркальными отражениями друг друга, их называют D и L-изомерами. В состав белков животных организмов входят только L-аминокислоты.



Реакции с участием карбоксильной группы: с активными металлами, оксидами и гидроксидами металлов, солями слабых или летучих кислот, со спиртами (реакция этерификации), например: 2NH₂-CH₂-COOH + Na₂CO₃ → 2NH₂-CH₂-COONa + CO₂↑ + H₂O.

Реакции с участием аминогруппы: NH₂-CH₂-COOH + HCl → [NH₃CH₂COOH]⁺Cl⁻ хлороводородная соль аминокислоты.

Особые свойства аминокислот: 1) при растворении в воде образуется внутренняя соль NH₂-CH₂-COOH ↔ ⁺NH₃-CH₂-COO⁻ (биполярный ион); 2) взаимодействуют между собой, образуя пептиды и белки. 2NH₂-CH₂-COOH → NH₂-CH₂-CONH-CH₂-COOH + H₂O

Образовался дипептид, связь между атомами углерода и азота называют пептидной (амидной).

Деятельность ученика	
Рефлексия. Письменная работа. По желанию, выберите карточку с заданием первого уровня (оценивается 3 баллами), второго уровня (оценивается 4 баллами), третьего уровня (оценивается 5 баллами).	

Задания первого уровня.

Первый уровень. Первый вариант.	Первый уровень. Второй вариант.
<p>1. Гидроксид алюминия взаимодействует с каждым из двух веществ: 1) раствором аммиака и азотной кислотой; 2) раствором гидроксида бария и серной кислотой; 3) сероводородом и углекислым газом; 4) хлороводородом и кислородом.</p> <p>2. Амфотерные свойства не проявляет гидроксид: 1) бериллия; 2) кальция; 3) алюминия; 4) цинка.</p> <p>3. Аминоуксусную кислоту можно получить в одну стадию из кислоты: 1) уксусной; 2) хлоруксусной; 3) пропионовой; 4) 2-хлорпропионовой.</p>	<p>1. Амфотерные свойства проявляют: 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$; 4) KOH; 5) $\text{Cr}(\text{OH})_3$; 6) $\text{Be}(\text{OH})_2$. Ответ запишите цифрами без пробелов.</p> <p>2. Гидроксид железа (III) взаимодействует с каждым из двух веществ: 1) гидроксид калия и серная кислота; 2) гидроксид меди (II) и соляная кислота; 3) азотная кислота и сульфат натрия; 4) соляная кислота и хлорид бария.</p> <p>3. К аминокислотам относится: 1) глицерин; 2) дифениламин; 3) фенилаланин; 4) анилин.</p>

Задания второго уровня.

Второй уровень. Первый вариант.	Второй уровень. Второй вариант.
<p>1. Продуктами реакции, протекающей при добавлении избытка KOH к водному раствору $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, являются: 1) Al; 2) Al_2O_3; 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 4) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$; 5) HNO_3; 6) KNO_3; 7) H_2O; 8) H_2; 9) O_2. Запишите последовательность цифр без пробелов.</p> <p>2. Масса соли, образовавшейся при растворении оксида алюминия массой 10,2 г в избытке соляной кислоты, равна ... г. Запишите число с точностью до целых.</p> <p>3. Аминоуксусная кислота реагирует с: 1) оксидом кальция; 2) бензолом; 3) магнием; 4) бромоводородом; 5) хлороформом; 6) толуолом. Запишите выбранные цифры в порядке возрастания без пробелов.</p>	<p>1. Раствор гидроксида натрия взаимодействует с каждым веществом группы: 1) SiO_2, Na_2SO_4, Cl_2, $\text{Al}(\text{OH})_3$; 2) FeO, Cu, H_2SO_4, $\text{Al}(\text{OH})_3$; 3) SiO_2, Al, HCl, $\text{Zn}(\text{OH})_2$; 4) FeO, Cu, NH_3, $\text{Zn}(\text{OH})_2$.</p> <p>2. Масса соли, образовавшейся при растворении оксида железа (III) массой 80 г в избытке азотной кислоты, равна ... г. Запишите число с точностью до целых.</p> <p>3. С аминоксусной кислотой может реагировать: 1) сульфат натрия; 2) соляная кислота; 3) лакмус; 4) этанол; 5) анилин; 6) гидроксид кальция. Запишите выбранные цифры в порядке возрастания без пробелов.</p>

Задания третьего уровня.

Третий уровень. Первый вариант.	Третий уровень. Второй вариант.
<p>1. Характерные свойства глицина (аминоуксусной кислоты): 1) жидкость при обычных условиях; 2) хорошо растворим в воде; 3) проявляет амфотерные свойства; 4) в кислой среде существует в виде катиона, а в щелочной – аниона; 5) при нагревании превращается в уксусную кислоту; 6) сильная кислота. Запишите последовательность цифр без пробелов.</p>	<p>1. Характерные свойства аланина (2-аминопропановой кислоты): 1) жидкость при обычных условиях; 2) амфотерное соединение; 3) существует преимущественно в виде биполярного иона; 4) имеет оптические изомеры; 5) при нагревании превращается в пропановую кислоту; 6) хорошо растворим в воде. Запишите</p>

<p>2. Оксид алюминия массой 10,2 г растворили в 336 г 15%-ного раствора КОН. Через полученный раствор пропускали углекислый газ до прекращения выделения осадка. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).</p> <p>3. С какими веществам способен реагировать аланин: 1) этан; 2) гидроксид калия; 3) хлорид калия; 4) серная кислота; 5) толуол. Запишите последовательность цифр без пробелов.</p>	<p>последовательность цифр без пробелов.</p> <p>2. Оксид хрома (III) массой 15,2 г растворили в 400 г 14%-ного раствора КОН. Через полученный раствор пропускали углекислый газ до прекращения выделения осадка. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).</p> <p>3. Аминоуксусная кислота реагирует с каждым из двух веществ: 1) HCl, KOH; 2) NaCl, NH₃; 3) C₂H₅OH, KCl; 4) CO₂, HNO₃.</p>
---	--

Домашнее задание. Знать получение и свойства органических и неорганических амфотерных соединений, состав комплексных соединений. По желанию, выполнить задание другого варианта или решить карточку более сложного уровня, а так же подготовить сообщение о комплексных соединениях.

Вопросы к устному опросу по теме « Амфотерные соединения органические и неорганические».

1. Какие соединения называют неорганическими амфотерными?
2. Как можно получить неорганические амфотерные соединения?
3. Какие свойства проявляют амфотерные оксиды?
4. Какие свойства проявляют амфотерные гидроксиды?
5. Какие соединения называют комплексными?
6. Какие соединения называют органическими амфотерными?
7. Какие виды изомерии характерны для аминокислот?
8. Сколько существует аминокпропионовых кислот?
9. Какие соединения изомерны предельным аминокислотам?
10. Какая кислота не имеет оптических изомеров?
11. Какие частицы содержит раствор аминоксусной кислоты?
12. От чего зависит среда водного раствора аминокислот?
13. Какие свойства характерны для аминокислот?
14. Какую связь называют пептидной?
15. Как получают аминокислоты?