

УДК 546:378.662.147.88

ЭФФЕКТИВНАЯ ПОДГОТОВКА К ЕГЭ ПО ХИМИИ

ХАКИМОВА Дильбар Кудратовна

кандидат химических наук, доцент

Филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет
«МИСИС» в г. Душанбе

ЯРУЛЛИНА Лилия Равиловна

учитель химии первой категории

Центр Международного Сотрудничества при Министерстве Просвещения РФ, СОУ № 20
г. Душанбе, Таджикистан

В статье рассматривается, как лучше подготовиться к сдаче экзамена в формате ЕГЭ по химии по теме «Классификация неорганических веществ». Практика показывает, что абитуриенты делают ошибки в данном тесте. Трудность вызывают вопросы отличия оксидов, оснований, кислот и солей. В статье подробно рассмотрены темы каждого класса неорганических соединений. В заключении статьи приводится пример данного теста из сборника «Решу ЕГЭ по химии».

Ключевые слова: экзамен, оксиды, основание, кислота, соль, абитуриент, тест.

Для эффективной подготовки к ЕГЭ по химии необходимо уделять должное внимание как теории, так практическим заданиям над отдельными заданиями по темам.

В данной статье рассмотрим, как подготовиться к заданию номер 5 по теме: «Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ». Чтобы успешно сдать данный тест абитуриенту необходимо разбираться в теме классы неорганических соединений. Отличать оксиды, основания, кислоты и соли друг от друга. А также знать виды каждого класса отдельно. В данном тесте в виде таблицы даны девять формул, из которых нужно выбрать три правильных ответа. Чтобы быстро и правильно ответить на вопрос рассмотрим каждый класс неорганических соединений подробно.

Оксиды – сложные (бинарные) вещества, состоящие из атомов двух элементов, один из которых кислород. Степень окисления кислорода в оксидах равна -2. Оксиды образуют практически все химические элементы, как металлы, так и неметаллы. Фтор не образует оксид, его соединение с кислородом называется фторид кислорода, в котором кислород проявляет степень окисления +2. Оксиды делятся на два вида: солеобразующие и неспеобразующие (индифферентные). Практика показывает, что многие абитуриенты делают ошибки в данном вопросе.

Неспеобразующие оксиды – это оксиды, которые не образуют солей при взаимодействии с кислотами и основаниями. Их немного, поэтому легко запомнить и не путать с другими классами. К ним относятся: CO, SiO, N₂O, NO.

Необходимо более глубоко изучать спеобразующие оксида, которые делятся на основные, кислотные и амфотерные.

Основные оксиды состоят из металла с валентностью I и II и кислорода, например Na₂O, CuO и другие. За исключением бериллия, цинка, свинца (II), олова (II). Основные оксиды только активных металлов могут взаимодействовать с водой, образуя щёлочь. Все основные оксиды взаимодействуют с кислотами, образуя соль и воду. Но не взаимодействуют с основаниями.

Кислотные оксиды состоят из неметаллов и кислорода, например SO₃, N₂O₅, P₂O₅ и другие, (за исключением C(II), Si(II), N(I, II)). Или металла с валентностью выше V и кислорода, например CrO₃, Mn₂O₇, Sb₂O₅ и другие. Кислотные оксиды при взаимодействии с водой образуют кислоту, за исключением оксида кремния (IV). Все кислотные оксиды взаимодействуют с основаниями, образуя соль и воду. Но не взаимодействуют с кислотами.

Амфотерные оксиды состоят из металла с валентностью III и IV и кислорода, например Al₂O₃, Fe₂O₃, SnO₂ и другие. А также двухва-

лентные металлы: цинк, бериллий, свинец и олово, которые ошибочно могут отнести к основным оксидам. Амфотерные оксиды не взаимодействуют с водой. Но взаимодействуют как с кислотами, так и с основаниями.

Один элемент может образовывать три вида оксидов, при условии, что этот элемент имеет переменную валентность, например хром. Чтобы отличить валентность элемента, при написании в скобках указывают валентность.

Оксид хрома (II) – CrO – основной оксид

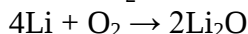
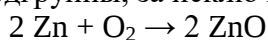
Оксид хрома (III) – Cr₂O₃ – амфотерный оксид

Оксид хрома (VI) – CrO₃ – кислотный оксид

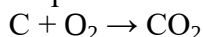
По агрегатному состоянию оксиды делятся на три группы твердые (Na₂O, Al₂O₃), жидкие (Mn₂O₇, SO₃) и газообразные (CO₂, NO₂). По цвету оксиды имеют различные цвета, например оксид меди (I) – красный, а оксид меди (II) – черный.

При изучении оксидов необходимо уделить внимание и на получение оксидов. Почти все оксиды можно получить по реакции горения (взаимодействие с кислородом).

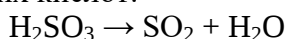
– горение металлов (кроме элементов Iа подгруппы, за исключением лития):



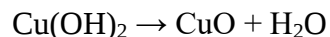
– горение неметаллов:



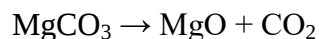
– разложение слабых кислородосодержащих кислот:



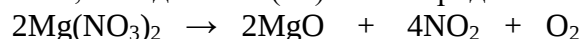
– разложение нерастворимых оснований:



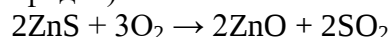
– разложение некоторых солей, кроме нитратов



– разложение нитратов, продукт реакции зависит от расположения металла в ряду напряжения металлов. Нитраты тяжелых металлов, стоящих в ряду напряжения от Mg до Cu включительно и Li разлагаются до оксида металла, оксида азота (IV) и кислорода.



– окисление бинарных соединений (сульфидов, фосфидов):



Основания – это сложные вещества, состоящие из атома металла и гидроксильной группы OH. Основания делятся по количеству гидроксогрупп на кислотность. Одно-кислотные – NaOH, двухкислотные Ca(OH)₂, трехкислотные – Al(OH)₃. Количество групп OH определяется по валентности металла. По растворимости в воде основания делятся на растворимые в воде – щелочи (гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов) и на нерастворимые. Обратить внимание в этой теме необходимо на амфотерные гидроксиды. К ним относятся уже известные амфотерные оксиды. Молекулярная формула любого амфотерного гидроксида может быть записана в форме основания и в форме кислоты. В таблице 1 показано что название можно дать как основанию, так и кислоте.

Таблица 1

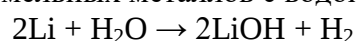
Амфотерный гидроксид как основание	Амфотерный гидроксид как кислота	Кислотный остаток
Zn(OH) ₂ Гидроксид цинка	H ₂ ZnO ₂ Цинковая кислота	ZnO ₂ (II) Цинкат
Al(OH) ₃ Гидроксид алюминия	H ₃ AlO ₃ Ортоалюминиевая кислота	AlO ₃ (III) Ортоалюминат
	HAIO ₂ Метаалюминиевая кислота	AlO ₂ (I) Метаалюминат

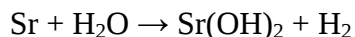
Все неорганические основания – твердые вещества (кроме гидроксида аммония), разного цвета, например гидроксид меди (II) Cu(OH)₂ – голубого цвета; гидроксид железа (II) – светло-зеленого цвета; гидроксид желе-

за (III) – Fe(OH)₃ – красно-бурого цвета.

Получение растворимых оснований:

– взаимодействием щелочных и щелочноземельных металлов с водой:





– взаимодействием основных оксидов активных металлов водой:

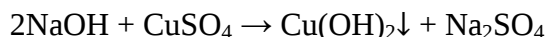


– электролиз растворов солей активных металлов



Получение нерастворимых оснований

– действием щелочей на растворимые соли металлов:

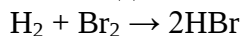


Кислоты – сложные вещества, состоящие из одного или нескольких атомов водорода и кислотного остатка. Валентность кислотного остатка определяется числом атомов водорода в кислоте. Кислоты делятся по основности: одноосновные – в состав кислоты входит один атом водорода, например HBr ; двухосновные – в состав кислоты входит два атома водорода, например H_2SiO_3 ; трехосновные – в состав кислоты входит три атома водорода, например H_3BO_3 и другие. По содержанию кислорода кислоты делятся на бескислородные HCN и кислородосодержащие HMnO_4 . Для темы кислот абитуриенту необходимо выучить формулы кислот и их кислотные остатки, и тогда он легко ответит на вопросы по кислотам.

Кислоты бывают твердыми, например борная кислота H_3BO_3 ; жидкими, например серная кислота H_2SO_4 ; некоторые кислоты являются растворами газов в воде, например сероводородная H_2S .

Получение бескислородных кислот:

– взаимодействием водорода и неметалла:

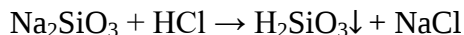


Получение кислородосодержащих кислот:

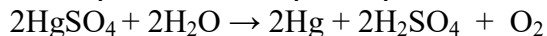
– взаимодействием кислотных оксидов с водой:



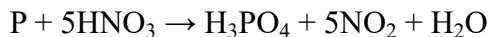
– взаимодействием солей с кислотами:



– электролиз водных растворов солей:



– окисление неметаллов кислотами:



Соли. Эта тема является более объемной и вызывает ошибки у абитуриентов. Так как в отличие от других классов соли делятся на большее количество видов. Типы солей:

средние (нормальные), кислые, основные, двойные, смешанные, комплексные, кристаллогидраты и другие.

Средние соли состоят из атома металла и кислотного остатка. Например, хлорид натрия NaCl . Это самые распространенные виды солей.

Кислые соли состоят из атомов металла, водорода и кислотного остатка. Например, гидрокарбонат натрия NaHCO_3 . Эти соли образуются в результате взаимодействия избытка многоосновной кислоты с гидроксидом. Двухосновная кислота с любым металлом образует одну среднюю и одну кислую соль. Трехосновная кислота с любым металлом образует одну среднюю и две кислые соли.

Основные соли состоят из атома металла, гидроксильной группы OH и кислотного остатка. Например, гидроксохлорид магния MgOHCl . Эти соли образуются в результате взаимодействия избытка многокислотного основания с кислотой. Двухкислотное основание образует одну среднюю и одну основную соль с данным кислотным остатком. Трехкислотное основание образует одну среднюю и две основные соли с данными кислотными остатками.

Двойные соли состоят из атомов двух различных металлов и одного кислотного остатка. Например, сульфат калия, алюминия $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$.

Смешанные соли состоят из атома металла и двух различных кислотных остатков. Например, хлорид, нитрат кальция $\text{Ca}(\text{Cl})\text{NO}_3$.

Комплексные соли содержат комплексный катион или комплексный анион. Например $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Кристаллогидраты – это соли в состав которых входят молекулы кристаллизационной воды. Например, сульфат кальция на две молекулы воды $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Изучив теорию по теме «Классы неорганических соединений» можно приступить к практике. Рассмотрим задание номер 5 из сборника ЕГЭ по химии.

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) основания; Б) кислот; В) кислоты.

1. Na_2CO_3	2. $(\text{NH}_4)_2\text{Cl}$	3. BaO
4. H_3BO_3	5. $\text{Ca}(\text{OH})_2$	6. NH_3
7. AlOHCl_2	8. K_2CrO_4	9. NaH_2PO_4

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

А) должно быть основанием. Из предложенных 9 формул находим формулу состоящую из атома металла и гидроксо группы OH . Находим – это номер 5.

Б) должно быть кислой солью. Из предложенного списка находим формулу, состоящую из атома металла, водорода и кислотного остатка. Находим – это номер 9.

В) должно быть кислотой. Из таблицы нахо-

дим формулу, состоящую из атома водорода и кислотного остатка. Находим – то номер 4.

Заполняем ответы в соответствующие ячейки.

Ответ:

А	Б	В
5	9	4

При грамотной подготовке абитуриент сможет сдать экзамен на высокие баллы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каверина А.А., Медведев Ю.Н. Я сдам ЕГЭ. Химия. Курс самоподготовки. – М.: Просвещение, 2018. – 256 с.
2. Хакимова Д.К. Самоподготовка к ЕГЭ по химии выпускников из Республики Таджикистан // Сборник конференции «Исследование различных направлений современной науки: естественные и технические науки» / научно-издательский центр «Империя» – 2023 – том № 2. – С. 99.

EFFECTIVE PREPARATION FOR THE USE IN CHEMISTRY

KHAKIMOVA DILBAR KUDRATOVNA

Candidate of Sciences in Chemistry, Associate Professor

Branch of the National Research Technological University «MISIS» in Dushanbe

YARULLINA Liliya Ravilevna

Chemistry Teacher of the first Category

Center for International Cooperation under the Ministry of Education of the Russian Federation,
SOU № 20

Dushanbe, Tajikistan

The article discusses how best to prepare for the exam in the USE format in chemistry on the topic «Classification of inorganic substances». Practice shows that applicants make mistakes in this test. Difficulty is caused by questions of the difference between oxides, bases, acids and salts. The article discusses in detail the topics of each class of inorganic compounds. At the end of the article, an example of this test from the collection «I will solve the exam in chemistry» is given.

Keywords: exam, oxides, base, acid, salt, applicant, test.