



НА ПУТИ
К ЭКЗАМЕНАМ

проект Орловской области



9 класс



Разрешены к использованию на экзамене по химии!

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов;
- непрограммируемый калькулятор;
- лабораторное оборудование для проведения химических опытов, предусмотренных заданиями КИМ;
- индивидуальный комплект химических реагентов и оборудования.

ПОМНИ: калькулятор нужно взять с собой!



Используем правильно!

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева позволяет не только определять относительную атомную химических элементов. Она скрывает в себе большой объем полезной информации. С её помощью можно без труда выполнить, например, задание №3, которое проверяет знания обучающихся по теме «Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева».

По таблице можно проследить закономерности изменения:

- окислительных и восстановительных свойств простых веществ;
- металлических и неметаллических свойств простых веществ;
- радиуса атома;
- электроотрицательности;
- кислотных и основных свойств высших оксидов и гидроксидов;
- степени окисления и многих других.



Используем правильно!

В левом нижнем углу расположены наиболее сильные металлы-восстановители, поэтому и металлические, и восстановительные свойства простых веществ возрастают при движении к этому углу.

В правом верхнем углу Таблицы Менделеева расположены наиболее сильные неметаллы-окислители, поэтому неметаллические и окислительные свойства простых веществ возрастают при движении к месту расположения фтора – самого сильного элемента неметалла, обладающего к тому же наиболее высокой электроотрицательностью.

Следует помнить, что благородные газы занимают особое положение среди всех химических элементов!

Задание 3. Расположите указанные элементы

- 1) кислород
- 2) бор
- 3) фтор

в порядке усиления их окислительных свойств.

Запишите номера ответов в соответствующем порядке.

Ответ: _____

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Ответ: _____

Такой подход мы используем при выполнении задания 3, которое проверяет знания обучающихся по теме «Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева», в том числе о свойствах простых веществ.



Используем правильно!

ПРИМЕР

Задание 3. Расположите указанные элементы

1) кислород 2) бор 3) фтор
в порядке возрастания их атомного радиуса.

Запишите номера ответов в соответствующем порядке.

Ответ: _____

Радиус атомов химических элементов уменьшается в пределах периода при движении справа налево и возрастает в группах при движении сверху вниз.

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

— металлы — неметаллы — благородные газы

1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H	Легкие Водород					
2	Li Борис	Be Борис	B Борис	C Борис	N Борис	O Борис	F Борис
3	Na Сергей	Mg Сергей	Al Сергей	Si Сергей	P Сергей	S Сергей	Cl Сергей
4	K Констант	Ca Констант	Sc Констант	Ti Констант	V Констант	Cr Констант	Mn Констант
5	Rb Юрий	Sr Юрий	Zr Юрий	Ge Юрий	Se Юрий	Br Юрий	I Юрий
6	Cs Юрий	Ba Юрий	Hf Юрий	Os Юрий	Te Юрий	At Юрий	Fr Юрий
7							

Такой подход мы используем при выполнении задания 3, которое проверяет знания обучающихся по теме «Закономерности изменения свойств элементов в связи с положением в Периодической системе Д.И. Менделеева», в том числе о свойствах простых веществ.



Используем правильно!

Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде необходима при выполнении как заданий первой, так и второй частей экзаменационной работы.

- С её помощью можно:
- определить заряды ионов, что особенно важно при составлении сокращенного ионного уравнения в задании 21;
- определить возможность/невозможность протекания реакции обмена;
- понять, могут ли вещества взаимодействовать друг с другом.

ВАЖНО ПОМНИТЬ:

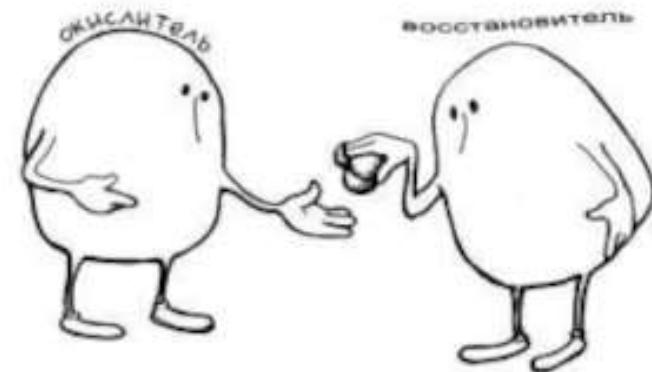
- 1. Угольная и сернистая кислоты, гидроксиды аммония и серебра не стабильны, поэтому их нужно разложить при написании уравнений реакций обмена!
- 2. Гидроксиды кальция и стронция являются щелочами, даже несмотря на свою плохую растворимость в воде.



Окислительно-восстановительные реакции!

Окислительно-восстановительные реакции (**ОВР**) – это реакции, протекающие с изменением степеней окисления элементов.

Навык понимания направленности изменения степени окисления окислителя и восстановителя необходим при выполнении **задания 15** из первой части, а также **задания 20**, которое традиционно вызывает достаточно серьезные затруднения среди выпускников.



Окислительно-восстановительные реакции!

Задание 15 проверяет знания обучающихся по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель».

Задание 15. Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и ролью химического элемента в этом процессе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



СХЕМА ПРОЦЕССА	РОЛЬ ЭЛЕМЕНТА
A) $S^{-2} \rightarrow S^0$	1) Окислитель
Б) $2H^+ \rightarrow H_2^0$	2) Восстановитель
В) $Cr^{+6} \rightarrow Cr^{+3}$	

Ответ:

A	Б	В

Окислитель всегда понижает степень окисления, а восстановитель её повышает. Наглядным примером этого процесса является движение столбика термометра.



Окислительно-восстановительные реакции!

Типичные ошибки при выполнении задания 20:

- Неверно определены степени окисления элементов в схеме реакции;
- электронные уравнения составлены с ошибками;
- неверно записаны частицы. Так нельзя: Cr_2^{+6} , P^{5+} . А так можно 2Cr^{+6} , P^{+5} ;
- неправильно определены роли химических элементов в превращениях;
- перепутаны между собой процессы отдачи и принятия электронов;
- указаны процессы, а не роли химических элементов;
- допущены ошибки в расстановке коэффициентов в ОВР.



Экспериментальная задача

В ОГЭ по химии высокую сложность представляют задания, связанные с проведением мысленного и реального химического эксперимента.

Задание 23. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ. Задание представлено в новом формате.

Ошибки при выполнении задания 23:

- Неверно подобраны реагирующие вещества для проведения качественного анализа.
- Допущены ошибки в записи продуктов реакции.
- Не расставлены коэффициенты в молекулярных уравнениях реакции.
- Допущены ошибки в записи зарядов ионов в ионных уравнениях.
- Неправильно указан признак реакции или он неполный.
- **Полный признак реакции может включать описание цвета (структуры) осадка, цвета или запаха газа, цвета раствора, цвета исходного нерастворимого в воде вещества.**



Составление ионных уравнений

Наиболее типичные ошибки при выполнении данного задания:

1. Неверно записаны заряды ионов!

ПРОСТО спиши их из Таблицы растворимости.

2. На ионы не должны распадаться нерастворимые вещества, газы, оксиды и вода.

ПРОВЕРЬ растворимость вещества по Таблице.

3. Не сокращены коэффициенты в сокращенном ионном уравнении.

ЕСЛИ все коэффициенты **МОЖНО СОКРАТИТЬ** на одно и то же целое число, то это **НУЖНО СДЕЛАТЬ** обязательно!

4. Если записано молекулярное уравнение невозможной реакции, то **ИОННОЕ** составлять бессмысленно.

5. Необходимо следить за тем, чтобы к каждому из уравнений реакций в задании №23 было составлено и полное, и сокращенное ионные уравнения!



Следует выучить!

Катион	Воздействие или реагент	Признаки
Li^+	Пламя	Карминово-красное окрашивание
Na^+	Пламя	Желтое окрашивание
K^+	Пламя	Фиолетовое окрашивание
Ca^{2+}	Пламя	Кирпично-красное окрашивание
Sr^{2+}	Пламя	Карминово-красное окрашивание
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	Выпадение белого осадка, не растворимого в кислотах: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$
	Пламя	Желто-зеленое окрашивание
Cu^{2+}	Вода	Гидратированные ионы Cu^{2+} имеют голубую окраску
	OH^-	Осадок голубого цвета $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$



Следует выучить!

Катион	Воздействие или реагент	Признаки
Pb ²⁺	S ²⁻	Выпадение черного осадка: Pb ²⁺ + S ²⁻ → PbS
Ag ⁺	Cl ⁻	Выпадение белого осадка; не растворимого в HNO ₃ , но растворимого в конц. NH ₃ • H ₂ O: Ag ⁺ + Cl ⁻ → AgCl
Fe ²⁺	гексацианоферрат (III) калия (красная кровяная соль) K ₃ [Fe(CN) ₆]	Выпадение синего осадка: K ⁺ + Fe ²⁺ + [Fe(CN) ₆] ³⁻ → KFe[Fe(CN) ₆] ₄ 3Fe ²⁺ + 2 [Fe(CN) ₆] ³⁻ → Fe ₃ [Fe(CN) ₆] ₂
	OH ⁻	Объемный хлопьевидный осадок белого(светло-зеленого) цвета, буреющий на воздухе в результате окисления Fe ²⁺ + 2OH ⁻ → Fe(OH) ₂ ↓
NH ₄ ⁺	щелочь, нагревание	Запах аммиака: NH ₄ ⁺ + OH ⁻ → NH ₃ + H ₂ O
H ⁺ (кислая среда)	Индикаторы: лакмус, метиловый оранжевый	красное окрашивание красное окрашивание



Следует выучить!

Катион	Воздействие или реактив	Признаки
Fe ³⁺	гексацианоферрат (II) калия (желтая кровяная соль) K ₄ [Fe(CN) ₆]	Выпадение синего осадка: $K^+ + Fe^{3+} + [Fe(CN)_6]^{4-} \rightarrow KFe[Fe(CN)_6]$ $4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
	роданид-ион NCS ⁻	Появление ярко-красного окрашивания $Fe^{3+} + 3NCS^- \rightarrow Fe(NCS)_3$
	OH ⁻	Объемный хлопьевидный осадок бурого цвета $Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow$
Al ³⁺	щелочь (амфотерные свойства гидроксида)	Выпадение объемного осадка белого цвета, растворяющийся в избытке щелочи и растворах кислот $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow$
Zn ²⁺	OH ⁻	Выпадение объемного осадка белого цвета, растворяющийся в избытке щелочи и растворах кислот $Zn^{2+} + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2 \downarrow$



Следует выучить!

Анион	Воздействие или реагент	Признаки
SO_4^{2-}	Ba^{2+} (растворимые соли бария)	Выпадение белого осадка, нерастворимого в кислотах: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$
PO_4^{3-}	ионы Ag^+	Выпадение светло-желтого осадка в нейтральной среде: $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4$
CrO_4^{2-}	ионы Ba^{2+}	Выпадение желтого осадка, не растворимого в уксусной кислоте, но растворимого в HCl: $\text{Ba}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaCrO}_4$
S^{2-}	ионы Pb^{2+}	Выпадение черного осадка: $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS}$
	H^+ (растворы кислот)	Выделение газа с запахом тухлых яиц $2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$
CO_3^{2-}	ионы H^+	Выделение газа $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
	ионы Ca^{2+}	выпадение белого осадка, растворимого в кислотах: $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$



Следует выучить!

Анион	Воздействие или реагент	Признаки
SO_3^{2-}	ионы H^+	Появление характерного запаха SO_2 : $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$
SiO_3^{2-}	ионы H^+	Выпадение студенистого осадка $2\text{H}^+ + \text{SiO}_3^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$
F^-	ионы Ca^{2+}	Выпадение-белого осадка: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^- \rightarrow \text{CaF}_2$
Cl^-	ионы Ag^+	Выпадение белого осадка, не растворимого в HNO_3 , но растворимого в конц. $\text{NH}_3 \bullet \text{H}_2\text{O}$: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$
Br^-	ионы Ag^+	Выпадение светло-желтого осадка, не растворимого в HNO_3 : $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- \rightarrow \text{AgBr}$ (осадок темнеет на свету)
I^-	ионы Ag^+	Выпадение желтого осадка, не растворимого в HNO_3 и NH_3 конц.: $\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI}$ (осадок темнеет на свету)
OH^- (щелочная среда)	индикаторы: лакмус фенолфталеин	синее окрашивание, малиновое окрашивание



Техника проведения эксперимента

1. Если в склянке с реагентом **ЕСТЬ ПИПЕТКА**, то жидкость в пробирку наливаем с её помощью (7-10 капель).
2. Если **ПИПЕТКА ОТСУСТВУЕТ**, то реагент наливаем в пробирку через край (1-2 мл по объему или 1-2 см по высоте).
3. Порошкообразные (сыпучие) вещества в пробирку насыпаем **ТОЛЬКО** с помощью ложечки или шпателя.
4. Если реагента в пробирку внесли слишком много, то излишек можно поместить **ТОЛЬКО** в **РЕЗЕРВНУЮ** пробирку.
5. Налил (насыпал) реагент в пробирку, **СРАЗУ** закрой пробкой (крышечкой) ёмкость, из которой он взят.
6. Для определения запаха вещества следует **ВЗМАХОМ РУКИ** над горлышком сосуда направлять на себя пары этого вещества.

Из пробирки с неизвестным веществом (пробирка с номером) нужно взять пробу, переместив часть её содержимого в чистую пробирку!



Соблюдаем технику безопасности

1. **НЕ ПРОБУЕМ** вещества на вкус.
2. Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
3. Перед началом выполнения эксперимента **НАДЕТЬ** защитный халат и перчатки!
4. Для перемешивания веществ пробирке следует слегка ударять пальцем по дну пробирки, но ни в коем случае её **НЕЛЬЗЯ** встряхивать, закрывая отверстие пальцем!



**Желаем вам успеха
на экзамене!**