



**ПОДГОТОВКА К ЕГЭ
ПО ХИМИИ.
ЗАДАНИЯ БАЗОВОГО УРОВНЯ**

О.Г. Плечова, к.х.н., методист по химии
Корпорации «Российский учебник»

Изменения КИМ ЕГЭ 2018 по сравнению с 2017 г.

В целях более чёткого распределения заданий по отдельным тематическим блокам и содержательным линиям незначительно изменён порядок следования заданий базового и повышенного уровней сложности в части 1 экзаменационной работы.

Изменена шкала оценивания некоторых заданий в связи с уточнением уровня сложности этих заданий по результатам их выполнения в экзаменационной работе 2017 года:

№ (уров. сложн.)	Проверяемый элемент содержания	Формат задания	Макс. балл
21 (Б)	Реакции окислительно-восстановительные	Установление соответствия между элементами двух множеств	1
26 (Б)	Экспериментальные основы химии, общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ	Установление соответствия между элементами двух множеств	1

Изменения КИМ ЕГЭ 2018 по сравнению с 2017 г.

Структура КИМ ЕГЭ в 2018 г.

	Количество заданий и их уровень сложности	Максимальный суммарный балл
Часть 1	Всего 29 заданий: - 21 задание базового уровня сложности (№ 1–7, 10–15, 18–21, 26–29)	24
	- 8 заданий повышенного уровня сложности (№ 8, 9, 16, 17, 22–25)	16
Часть 2	6 заданий высокого уровня сложности (№ 30–35)	20
	ИТОГО	60

Анализируем задания

Часть 1

Ответом к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) цинк

2) селен

3) азот

4) углерод

5) титан

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют d -электроны.

Ответ:

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую степень окисления +4.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

Анализируем задания

4

Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых имеется ковалентная полярная связь.

- 1) хлороводород
- 2) бром
- 3) хлорид натрия
- 4) углерод
- 5) оксид серы(IV)

Ответ:

1	5
---	---

5

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

	Формула вещества	Класс/группа
Ответ:	А) NaOH	1) соль средняя
	Б) Al(OH) ₃	2) гидроксид основной
	В) Cr(OH) ₂	3) кислота
		4) гидроксид амфотерный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

6

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые реагируют с бериллием.

- 1) Fe(OH)₃
- 2) H₂
- 3) NaOH
- 4) HCl
- 5) Al(OH)₃

Ответ:

3	4
---	---

7

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с оксидом магния.

- 1) аммиак
- 2) кислород
- 3) соляная кислота
- 4) сульфат натрия
- 5) вода

Ответ:

3	5
---	---



Анализируем задания

9

В схеме превращений $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{X} \xrightarrow{\text{Y}} \text{AgCl}$ веществами «X» и «Y» являются:
1) AgI 2) Ag_2CO_3 3) NaNO_3 4) HCl 5) NaCl

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

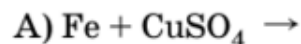
X	Y
2	4

10

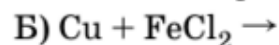
Установите соответствие между реагентами и свойством железа, которое оно проявляет в данной реакции.

Реагенты

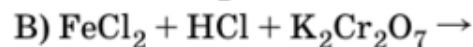
Свойство железа



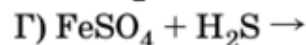
1) окислитель



2) восстановитель



3) и окислитель, и восстановитель



4) ни окислитель, ни восстановитель

Ответ:

A	Б	В	Г
2	1	2	4

Анализируем задания

12

Установите соответствие между названием вещества и наличием в нем функциональной группы.

Название вещества

- А) пропановая кислота
- Б) изобутан
- В) бутанол
- Г) анилин

Функциональная группа

- 1) карбонильная группа
- 2) аминогруппа
- 3) карбоксильная группа
- 4) нитрогруппа
- 5) гидроксogруппа
- 6) отсутствует

Ответ:

А	Б	В	Г
3	6	5	2

13

Из предложенного перечня выберите два возможных различия структурных изомеров.

- 1) по строению углеродного скелета
- 2) по взаимному расположению функциональных групп
- 3) по составу
- 4) по вращению плоскости поляризованного света
- 5) по расположению в пространстве различных заместителей относительно двойной связи

Ответ: 1 2

Анализируем задания

14

Из предложенного перечня выберите два способа получения ацетилена.

- 1) дегидратация этилового спирта
- 2) действие металлов на диалогенэтан
- 3) одновременная дегидратация и дегидрирование этилового спирта
- 4) взаимодействие карбида кальция с водой
- 5) пиролиз метана

Ответ:

15

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые НЕ взаимодействуют с уксусной кислотой.

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| 1) магний | 4) оксид серебра |
| 2) серебро | 5) серная кислота (разб.) |
| 3) оксид магния | |

Ответ:

Анализируем задания

16

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые используют для обнаружения глюкозы.

- 1) сульфат калия
- 2) хлор
- 3) гидроксид меди(II)

- 4) гидроксид натрия
- 5) аммиачный раствор оксида серебра(I)

Ответ:

3	5
---	---

17

В схеме превращений

этилен $\rightarrow$ X $\xrightarrow{\quad}$ Y уксусная кислота

веществами «X» и «Y» являются

- 1) CH_3Cl
- 2) C_2H_6
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4) CH_4
- 5) KMnO_4

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y
3	5

Анализируем задания

20

Из предложенного перечня выберите две реакции нейтрализации.

1) взаимодействие NaCl и AgNO_3

4) взаимодействие CaCO_3 , CO_2 и H_2O

2) взаимодействие HCl и Ca(OH)_2

5) взаимодействие NaOH и H_2SO_4

3) взаимодействие I_2 и SO_2

Ответ:

21

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции.

1) повышение температуры

2) увеличение времени протекания реакции

3) введение ингибитора

4) понижение давления

5) измельчение твердого реагента

Ответ:

Анализируем задания

26

Установите соответствие между промышленным процессом и полученным продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

	Процесс				Продукт	
Ответ:	А	Б	В	Г	1)	ацетальдегид
	5	1	2	3	2)	маргарин
					3)	бутадиен
					4)	этилацетат
					5)	глицерин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Перенесите записанные цифры в ответ.

Анализируем задания

27

Определите массу фторида серебра, который содержится в 750 мл 10% -ного раствора (плотность 1,107 г/мл). (Запишите целое число.)

Ответ:

$$\rho_{p-ra} = \frac{m_{p-ra}}{V_{p-ra}}$$

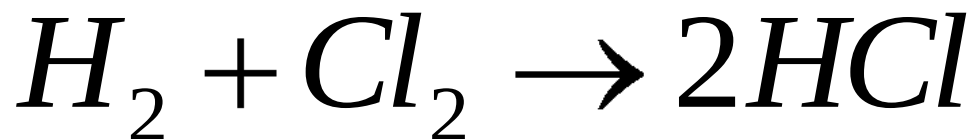
$$m_{AgF} = 75 \times 1,107 = 83,025 \text{ г}$$

Анализируем задания

28

Какое количество (моль) газообразного продукта образовалось при взаимодействии 33,6 л (н.у.) водорода с избытком хлора? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:



33,6 л

$$n_{H_2} = \frac{33,6}{22,4} = 1,5 \text{ моль}$$

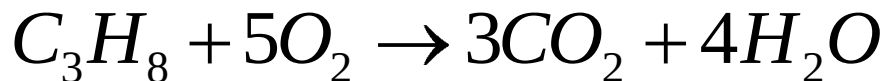
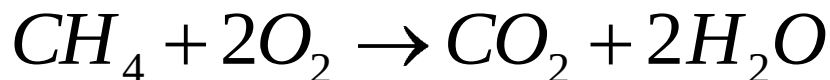
$$n_{HCl} = 2 \times n_{H_2} = 3,0 \text{ моль}$$

Анализируем задания

29

Для сжигания 40 л смеси (н.у.) пропана и метана израсходовали 170 л (н.у.) кислорода. Вычислите содержание метана в смеси (%). (Запишите целое число.)

Ответ:

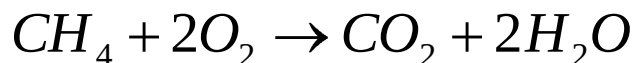


Анализируем задания

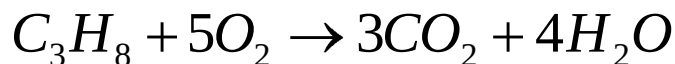
29

Для сжигания 40 л смеси (н.у.) пропана и метана израсходовали 170 л (н.у.) кислорода. Вычислите содержание метана в смеси (%). (Запишите целое число.)

Ответ:



x 2x



40-x 5(40-x)

$$2x + 5(40 - x) = 170$$

$$30 = 3x$$

$$x = 10$$

$$V_{CH_4} = 10 \text{ л}, \omega_{CH_4} = 25\%$$

ЛИНИЯ УМК ПО ХИМИИ ГАБРИЕЛЯНА О.С.



- Формирование у учащихся представлений о химической картине мира;
- Развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- Освоение приемов логического мышления;
- Проектирование и реализация личной образовательной траектории учащимися;
- Овладение ключевыми компетенциями (учебно – познавательными, информационными, ценностно – смысловыми, коммуникативными).



ЛИНИЯ УМК ПО ХИМИИ ГАБРИЕЛЯНА О.С.

§ 7 Изомерия и её виды

Учёные считают, что явление изомерии было открыто в 1823 г., причём на примере двух неорганических соединений. Ф. Вёлер и Ю. Либих обнаружили два вещества одинакового состава, существенно отличающиеся по свойствам, — циановокислое серебро и гремучее серебро. Первому из них приписывают формулу AgNCO , а второму — AgONC . Немного позже подобное явление было обнаружено и среди органических соединений. Термин «изомерия» ввёл в 1830 И. Я. Берцелиус, который объяснял различие свойств изомеров «различным распределением атомов в молекуле вещества».

Различают два вида изомерии: *структурную* и *пространственную (стереоизомерию)*. Структурные изомеры отличаются друг от друга порядком связи атомов в молекуле, стереоизомеры — расположением атомов в пространстве при одинаковом порядке связей между ними.

Структурная изомерия

Выделяют следующие разновидности структурной изомерии: изомерию углеродного скелета, изомерию положения, изомерию различных классов органических соединений (межклассовую изомерию).



Рис. 17. Применение полиэтилена: 1 — медицинское оборудование; 2 — предметы домашнего обихода; 3 — плёнка для парников; 4 — трубы и шланги; 5 — клейкая лента; 6 — упаковочная плёнка; 7 — пакеты; 8 — детали

ЛИНИЯ УМК ПО ХИМИИ

ГАБРИЕЛЯНА О.С.

КАТОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Схема 9

Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
Li ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	2H ⁺	Cu ²⁺	Hg ₂ ²⁺	Ag ⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺
Восстанавливается вода: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$; M ⁿ⁺ не восстанавливается						Восстанавливаются катионы металла и вода: $\text{M}^{n+} + n\bar{e} = \text{M}^0$; $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$						Восстанавливаются катионы металла: $\text{M}^{n+} + n\bar{e} = \text{M}^0$					
+nē Усиление окислительных свойств катионов (способность принимать электроны)																	

АНОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Схема 10

Кислотный остаток Ac ^{m-}	Анод	
	растворимый	нерастворимый
Бескислородный	Окисление металла анода: $\text{M}^0 - n\bar{e} = \text{M}^{n+}$ анод раствор	Окисление аниона (кроме F ⁻): $\text{Ac}^{m-} - m\bar{e} = \text{Ac}^0$
Кислородсодержащий		В кислотной и нейтральной средах: $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} = \text{O}_2\downarrow + 4\text{H}^+$. В щелочной среде: $4\text{OH}^- - 4\bar{e} = \text{O}_2\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА № 15

Галогены

Дата выполнения _____

ВАРИАНТ 1

1. Какие из утверждений о галогенах и их свойствах верны?

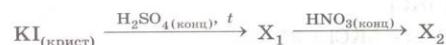
А. На внешнем электронном уровне атомов галогенов в невозбуждённом состоянии содержится семь электронов.

Б. Галогены обладают высокой окислительной способностью.

- 1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

Ответ: ☐

2. В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 соответственно являются

- 1) HI 2) I_2 3) I_2O_7 4) HIO 5) HIO_3

Ответ:

X_1	X_2

3. Кислотные свойства кислородсодержащих кислот галогенов увеличиваются в ряду

- 1) $\text{HClO}_3 - \text{HBrO}_3 - \text{HIO}_3$
2) $\text{HClO} - \text{HBrO} - \text{HIO}$
3) $\text{HIO}_3 - \text{HBrO}_3 - \text{HClO}_3$
4) $\text{HClO}_3 - \text{HClO}_2 - \text{HClO}$

Ответ: ☐

4. Для брома справедливы утверждения:

- 1) при обычных условиях имеет жидкое агрегатное состояние
2) не имеет запаха
3) может быть получен из раствора бромида натрия под действием иода
4) обладает меньшей по сравнению с хлором окислительной способностью

4. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к соответствующему классу (группе) неорганических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
Б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$
В) H_2TeO_3
Г) NO

КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) амфотерный гидроксид
2) несолеобразующий оксид
3) кислородсодержащая кислота
4) бескислородная кислота
5) основание
6) соль

Ответ:

А	Б	В	Г

5. Установите соответствие между названием вещества и его принадлежностью к соответствующему классу органических соединений.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) глицилаланин
Б) стирол
В) пиридин
Г) дивинил

КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) углеводороды
2) углеводы
3) одноатомные спирты
4) пептиды
5) карбоновые кислоты
6) гетероциклы

Ответ:

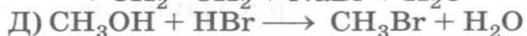
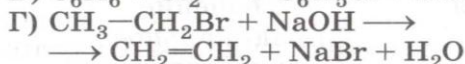
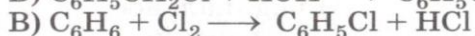
А	Б	В	Г

6. Для полного сгорания алкина потребовалось 15,68 л (н. у.) кислорода, в результате чего образовалось 22 г углекислого газа. Установите молекулярную формулу алкина. Составьте формулы всех его изомеров и дайте их названия.

КОНТРОЛЬНЫЕ И ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ



A6. По механизму нуклеофильного замещения протекают реакции



- 1) АБД 2) АВД 3) БГЕ 4) ВГЕ

A7. При нагревании с цинковой пылью 2,5-дибромгексана образуется

- 1) циклогексан
- 2) метилциклопентан
- 3) 1,2-диметилциклобутан
- 4) 1,3-диметилциклобутан

A8. Тип гибридизации атомов углерода в молекуле пентен-1-ина-3 соответствует ряду

- 1) sp^2 , sp^2 , sp , sp , sp^3 3) sp , sp , sp^2 , sp^2 , sp^3
2) sp^2 , sp , sp^3 , sp^3 , sp 4) sp^2 , sp^2 , sp^3 , sp^3 , sp

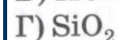
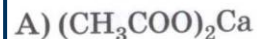
A9. Ни одно соединение этой группы не обесцвечивает бромную воду

- 1) циклогексен, бензол, гексан
- 2) циклогексан, толуол, *орто*-ксилол
- 3) этилбензол, гексен-2, изопропилбензол
- 4) *n*-ксилол, стирол, изопентан

B2. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к соответствующему классу соединений.

ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ



1) кислотный оксид

2) основной оксид

3) кислородсодержащая
кислота

4) бескислородная кислота

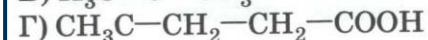
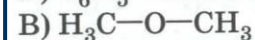
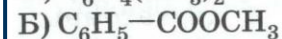
5) основание

6) соль

B3. Установите соответствие между формулой органического вещества и его названием.

ФОРМУЛА

НАЗВАНИЕ



1) диметиловый
эфир

2) диметилбензол

3) масляная
кислота

4) метилбензоат

5) метаналь

6) метилацетат

ЛИНИЯ ПО ХИМИИ Н.Е.КУЗНЕЦОВОЙ



Важнейшей характеристикой рассматриваемого комплекта является методологическая составляющая:

- ✓ Это единственный комплект из существующих по химии, в котором раскрываются формы организации научного знания (факт, гипотеза, понятие, категория, проблема, положение, принцип и т.д.).
- ✓ Систематическое оперирование методологическими знаниями и методами научного познания (наблюдение, описание, измерение, анализ, синтез, индукция, дедукция и т.д.) способствует развитию культуры познания, усвоению новых способов деятельности, а также приобретению опыта активной поисковой деятельности.
- ✓ Перечисленные способности можно считать основой дальнейшего образования.

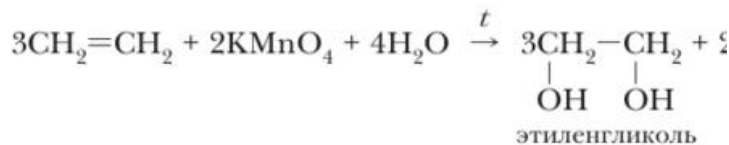
ЛИНИЯ ПО ХИМИИ Н.Е.КУЗНЕЦОВОЙ

Б. Окисление перманганатом калия (реакция Вагнера). При мягком окислении (при комнатной температуре) этилена и его гомологов происходит разрыв π -связи. При этом наблюдается исчезновение малиновой окраски раствора перманганата калия KMnO_4 .



В пробирку с раствором перманганата калия добавить этилен. Что вы наблюдаете?

Эта реакция была открыта в 1888 г. русским химиком Н.Е. Кузнецовым. Она также является **качественной реакцией** на этилен.



При **жёстком окислении** (при нагревании с добавлением концентрированной серной кислоты) происходит разрыв и π -, и σ -связей, образуются карбоновые кислоты и карбонильные соединения:

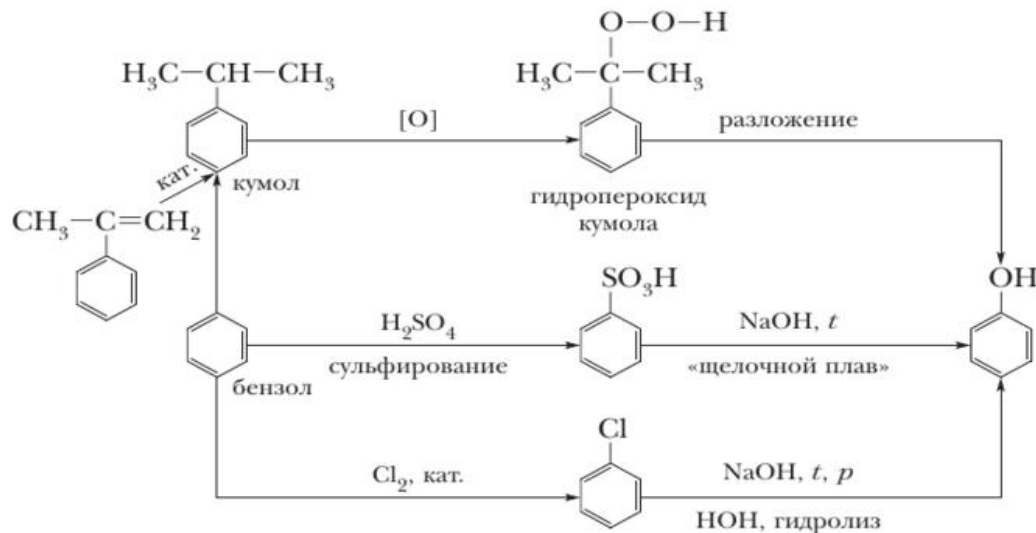
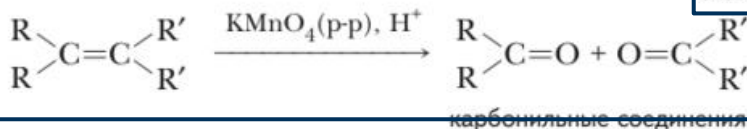
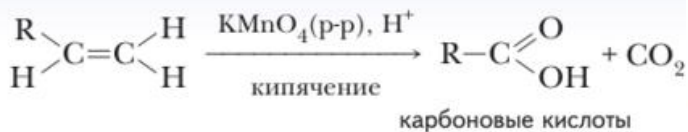


Рис. 50. Получение фенола

Фенол в больших количествах используется для производства красителей, фенолформальдегидных пластмасс, лекарственных веществ.

ЛИНИЯ ПО ХИМИИ Н.Е.КУЗНЕЦОВОЙ

Таблица 67. Важнейшие свойства металлов и неметаллов

Металлы	Неметаллы
1	2
Металлическая связь в кристаллах (металлическая решётка): валентные электроны обобществлены всеми атомами кристалла	Ковалентные связи между атомами в молекулах или кристаллах, свободных электронов почти нет

Физические свойства

Ковкие и пластичные в твёрдом состоянии	Хрупкие, в кристаллическом состоянии имеют разную форму
Металлический блеск	Металлический блеск (за исключением углерода, различная окраска)
Хорошо проводят тепло и электричество	Плохо проводят тепло и электричество

Химические свойства

Восстановители. Восстановительная способность уменьшается в периодах слева направо, увеличивается в главных подгруппах сверху вниз, в водных растворах зависит от положения металла в электрохимическом ряду напряжений. - Взаимодействуют с простыми веществами — неметаллами: а) галогенами: $\text{Mg} + \text{Cl}_2 = \text{MgCl}_2$ б) кислородом: $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$ в) серой: $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{t} \text{FeS}$ г) водородом: $\text{Ca} + \text{H}_2 = \text{CaH}_2$ д) углеродом: $\text{Ca} + 2\text{C} \xrightarrow{t} \text{CaC}_2$ - Взаимодействуют со сложными веществами: 1) водой (щелочные и щёлочноземельные металлы):	Как окислители - С металлами и неметаллами: $\text{N}_2 + 3\text{Mg} \xrightarrow{t} \text{Mg}_3\text{N}_2$ $\text{S} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S}$ - С неметаллами, низкую электроотрицательность: $5\text{S} + 2\text{P} = \text{P}_2\text{S}_5$ - С некоторыми металлами: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ Как восстановители - С кислородом и галогенами: $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$ $\text{S} + 3\text{F}_2 = \text{SF}_6$
---	--

Таблица 70. Свойства гидроксидов основного, кислотного и амфотерного характера

Основания	Кислоты	Амфотерные гидроксиды
Твёрдые; щёлочи растворимы в воде, остальные — нерастворимы	Большинство — жидкости, растворимые в воде	Твёрдые вещества, нерастворимые в воде
Взаимодействия		
С кислотами: $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} = \text{MgOHCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	С основаниями: $2\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} = \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	С кислотами и основаниями: $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
С кислотными оксидами: $\text{KOH} + \text{CO}_2 = \text{KHCO}_3$ $2\text{KOH} + \text{CO}_2 = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	С основными оксидами: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MgO} = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	С амфотерными оксидами: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
С растворимыми солями (реагируют щёлочи): $3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$	С амфотерными гидроксидами: $3\text{HNO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	Со средними и основными солями: $2\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ $\text{HNO}_3 + \text{CuOHNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
С металлами: $2\text{Al} + 2\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$	Разложение при нагревании: $\text{Mn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{MnO} + \text{H}_2\text{O}$	С металлами, расположенными в ряду напряжений левее водорода: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
		Сплавление: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} (\text{тв.}) \xrightarrow{\text{сплавление}} \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
		С кислотными и основными оксидами: $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{CaO} \xrightarrow{t} \text{CaPbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
		Разложение при нагревании: $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

ЛИНИЯ ПО ХИМИИ Н.Е.КУЗНЕЦОВОЙ

Повышение концентрации растворенного вещества

- 3–35.** К 200 г 10 %-го раствора гидроксида натрия добавили гранулированный гидроксид натрия массой 25 г. Вычислите массовую долю NaOH в полученном растворе.
- 3–36.** К 230 г 10 %-го раствора глюкозы добавили 20 г кристаллической глюкозы. Вычислите массовую долю глюкозы в полученном растворе.
- 3–37.** Навеску соли массой 20 г растворили в 200 г воды. Раствор оставили в открытой посуде. Через несколько дней масса раствора уменьшилась по сравнению с исходной на 10 г. Вычислите массовую долю соли в исходном и в полученном растворах.
- 3–38.** Какую массу гидроксида калия надо добавить к 5 кг 1 %-го раствора KOH , чтобы раствор стал 10 %-м?
- 3–39.** Какую массу сульфата натрия надо добавить к 500 г 10 %-го раствора Na_2SO_3 , чтобы раствор соли стал 12 %-м?
- 3–40.** Какую массу ледяной уксусной кислоты надо взять, чтобы при добавлении к 200 г 9 %-го раствора уксусной кислоты раствор стал 80 %-м?
- 3–41.** Вычислите массу воды, которую надо выпарить из 200 г 2 %-го раствора хлорида натрия, чтобы раствор стал 10 %-м.
- 3–42.** Вычислите массу воды, которую надо выпарить из 500 г 8 %-го раствора нитрата кальция, чтобы раствор стал 16 %-м.
- 3–43.** Вычислите массу иодида калия, который надо добавить к 200 г 10 %-го раствора, чтобы раствор стал 20 %-м.



ЛИНИЯ ПО ХИМИИ Н.Е.КУЗНЕЦОВОЙ

Вопросы и задания

6-143. Из приведенного списка выберите уравнения окислительно-восстановительных реакций. Укажите элементы, атомы которых изменяют степени окисления в ходе реакций.

- а) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
 $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{S}$
 $6\text{HI} + 2\text{HNO}_3 = 3\text{I}_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- б) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$
 $\text{FeO} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $5\text{KClO}_3 + 6\text{P} = 3\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{KCl}$
- в) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{H}_2$
 $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 $\text{FeCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 = 3\text{AgCl} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 = 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$

6-144. Из данного списка выберите схемы окислительно-восстановительных реакций, укажите окислитель и восстановитель:

- а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
 б) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$
 в) $\text{KCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
 г) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

6-145. В данных переходах определите число электронов, приобретаемых или отдаваемых атомами элементов, назовите процесс (окисление или восстановление).

- а) $\text{S}^0 \dots \rightarrow \text{S}^{+4}$
 $\text{Mn}^{+7} \dots \rightarrow \text{Mn}^{+4}$
 $\text{Cr}^{+3} \dots \rightarrow \text{Cr}^{+6}$
 $\text{Cl}_2^0 \dots \rightarrow 2\text{Cl}^{-1}$
 $\text{H}_2^0 \dots \rightarrow 2\text{H}^{+1}$
- б) $\text{O}^{-1} \dots \rightarrow \text{O}^{-2}$
 $\text{S}^{+6} \dots \rightarrow \text{S}^{-2}$
 $\text{P}^0 \dots \rightarrow \text{P}^{+5}$
 $\text{O}_2^0 \dots \rightarrow 2\text{O}^{-2}$
 $2\text{F}^{-1} \dots \rightarrow \text{F}_2^0$
- в) $\text{Cr}^{+6} \dots \rightarrow \text{Cr}^{+3}$
 $\text{Cl}^{+5} \dots \rightarrow \text{Cl}^{-1}$
 $2\text{Cl}^{-1} \dots \rightarrow \text{Cl}_2^0$
 $2\text{I}^{+5} \dots \rightarrow \text{I}_2^0$
 $\text{Cl}_2^0 \dots \rightarrow 2\text{Cl}^{+5}$
- г) $\text{N}^{+5} \dots \rightarrow \text{N}^{+2}$
 $\text{N}^{+5} \dots \rightarrow \text{N}^{-3}$
 $\text{N}^{-3} \dots \rightarrow \text{N}^{+2}$
 $2\text{N}^{-3} \dots \rightarrow \text{N}_2^0$
 $\text{Br}_2^0 \dots \rightarrow 2\text{Br}^{+1}$

6-146. По данным схемам превращений веществ составьте схемы перехода электронов для элементов, у которых изменяются степени окисления атомов.

- а) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2$
 $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2$
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2$
 $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{O}_2$
- б) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$
 $\text{NaClO}_3 \rightarrow \text{NaCl}$
 $\text{ZnS} \rightarrow \text{SO}_2$
 $\text{NaClO}_3 \rightarrow \text{O}_2$
- в) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$
 $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2$
 $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}$
- г) $\text{NaMnO}_4 \rightarrow \text{MnCl}_2$
 $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4$
 $\text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$
 $\text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}$

- б) Сера → Оксид серы (IV) → Оксид серы (VI) → Серная кислота → Сульфат натрия;
 в) Сера → Сероводород → Сернистый газ → Серный ангидрид → Серная кислота;
 г) Сера → Сероводород → Оксид серы (IV) → Оксид серы (VI) → Серная кислота → Сульфат меди (II) → Сульфат бария;
 д) Сульфид цинка → Сернистый газ → Сульфит натрия → Сульфит свинца (II);
 е) Дисульфид железа (II) → Оксид серы (IV) → Оксид серы (VI) → Серная кислота;
 ж) Сероводород → Сернистый газ → Сера → Хлорид серы (II);
 з) Сероводород → Сера → Сернистый газ → Гидросульфит натрия → Сульфит натрия → Гидросульфит натрия;
 и) Сера → Сульфид магния → Оксид серы (IV) → Сульфит натрия → Сульфат натрия → Сульфат свинца (II).

7-198. Подберите формулы веществ, с которыми можно осуществить следующие превращения:

- а) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+6}$
 б) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$
- в) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+4}$
 г) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^0$

К уравнениям окислительно-восстановительных реакций составьте схемы электронного баланса или обозначьте переход электронов стрелкой.

7-199. Объясните, в какую сторону смещается химическое равновесие в реакции:



- а) при охлаждении системы,
 б) при повышении давления в системе;
 в) при насыщении системы кислородом.

7-200. В четырех склянках находятся растворы сульфата натрия, сульфита натрия, нитрата свинца (II) и серная кислота. Как химическим путем, не используя иные реактивы, идентифицировать эти вещества? Напишите молекулярные, полные и сокращенные ионные уравнения реакций.

7-201. Из данного перечня выберите названия солей, которые подвергаются гидролизу в водных растворах, и запишите полные и сокращенные уравнения гидролиза: сульфид натрия, сульфит натрия, сульфат натрия, сульфат бария, сульфид алюминия.

ЛИНИЯ УМК ПО ХИМИИ ЛУНИНА В.В. - ЕРЕМИНА В.В.



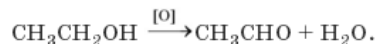
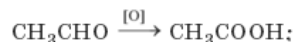
- ✓ Химия – фундаментальная наука о природе
- ✓ Мир состоит из веществ, обладающих структурой и свойствами. Задача химии – создание веществ с полезными свойствами
- ✓ Мир постоянно изменяется – в нем происходят химические реакции. Для того, чтобы управлять реакциями, надо понимать законы химии
- ✓ Химия – инструмент преобразования природы. Безопасное применение химии возможно («зеленая химия»)

ЛИНИЯ УМК ПО ХИМИИ

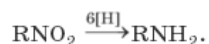
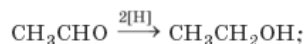
ЛУНИНА В.В. - ЕРЕМИНА В.В.

§ 23 Окислительно-восстановительные реакции в органической химии

В органической химии окислением называют реакцию, при которой под действием окислителя органическое вещество приобретает атомы кислорода или теряет атомы водорода. В схеме реакции окисления окислитель обозначают символом кислорода, заключённым в квадратные скобки:

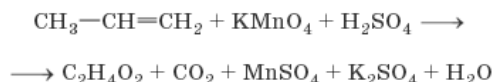


Восстановление — реакция, противоположная окислению. Под действием восстановителя органическое соединение присоединяет атомы водорода или теряет атомы кислорода. Восстановитель обозначают символом водорода, заключённым в квадратные скобки:

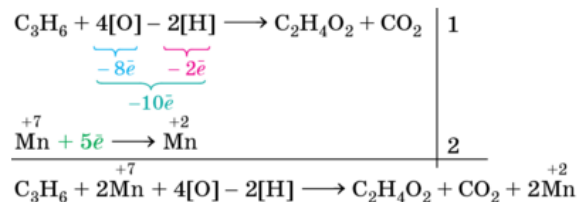


Потеря атома водорода соответствует отрыву одного электрона, а присоединение атома кислорода — потере двух электронов. Это можно использовать для расстановки коэффициентов в уравнениях органических реакций, не прибегая к электронно-ионному балансу.

Так, в реакции

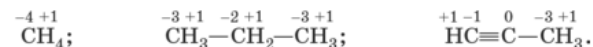


процессы электронного переноса можно условно представить так:



Степень окисления атома углерода в органических веществах — величина условная. Она никак не связана с реальным распределением электронной плотности и носит формальный характер. В то же время знание степеней окисления позволяет использовать для расстановки коэффициентов метод электронного баланса.

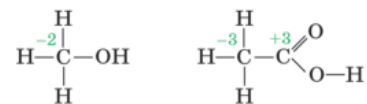
В углеводородах и углеводородных радикалах степень окисления каждого атома углерода равна взятому со знаком «минус» числу атомов водорода, которые с ним связаны:



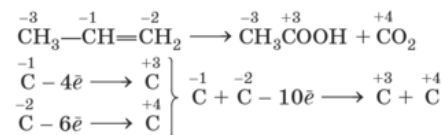
В производных углеводородов можно применять следующее правило: степень окисления любого атома углерода равна алгебраической сумме числа всех его связей с атомами более электроотрицательных элементов (O, N, Cl и т. д.), учитываемых со знаком «+», и числа связей с атомами водорода, учитываемых со знаком «-». При этом связи с другими атомами углерода не учитывают.

Так, в метаноле CH_3-OH атом углерода связан с тремя атомами водорода (это даёт условный заряд -3) и с одним атомом кислорода (это даёт $+1$). Суммарно получаем $-3 + 1 = -2$.

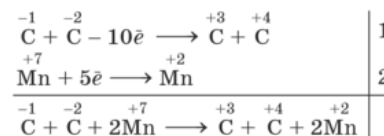
В уксусной кислоте, рассуждая аналогично, получаем:



Таким образом, в рассмотренном выше примере полуреакция окисления имеет вид:

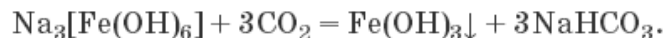


Это соответствует балансу:

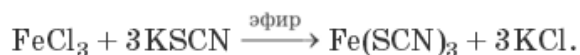


ЛИНИЯ УМК ПО ХИМИИ

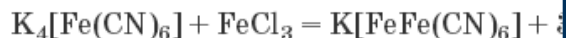
ЛУНИНА В.В. - ЕРЕМИНА В.В.



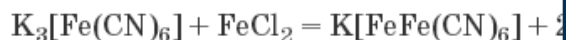
Ионы железа легко обнаружить в растворе с помощью качественных реакций (рис. 113). Если к раствору соли железа(III) прибавить разбавленный раствор роданида калия KSCN, то образуется интенсивно-красное окрашивание, вызванное образованием роданидного комплекса $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{SCN})]^{2+}$. Сам роданид железа(III) $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ в водных растворах неустойчив, его получают в неводной среде:



Другим реактивом на ионы Fe^{3+} служит комплексное соединение гексацианоферрат(II) калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, часто называемый также *жёлтой кровяной солью*. Такое странное на первый взгляд название связано с тем, что раньше эту соль получали нагреванием крови животных с поташом и железными опилками. С солями железа(III) она даёт синий коллоидный раствор берлинской лазури



Аналогичное синее окрашивание можно получить в результате взаимодействия ионов Fe^{2+} с раствором *красной кровяной соли* гексацианоферрата(III) калия $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:



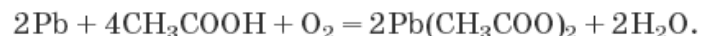
Таким образом, красная кровяная соль служит реактивом на соли



Рис. 93. Оксиды свинца — сурик, массикот, глёт (в чашке), оксид свинца(IV)

Свинец — тяжёлый синевато-серый металл, легкоплавкий (т. пл. 327 °С), мягкий и настолько пластичный, что свинцовую проволоку получают, продавливая через узкие отверстия (фильеры) не расплав, а твёрдый металл. В химическом отношении свинец довольно инертен. При комнатной температуре на воздухе он окисляется лишь с поверхности, покрываясь тонким слоем основного карбоната. При нагревании металла на воздухе или разложении его солей образуется жёлтый порошок *массикота* — оксида свинца(II) PbO, который при дальнейшем нагревании превращается в оранжево-красный *сурик* Pb₃O₄ — двойной оксид свинца(II) и (IV) (рис. 93). Если

массикот подвергнуть нагреванию без доступа воздуха, он также меняет цвет, переходя в *свинцовый глёт*. Глёт и массикот — это полиморфные модификации оксида свинца(II). При повышенной температуре свинец реагирует также с галогенами, серой, образуя соединения свинца(II). В электрохимическом ряду напряжений металлов свинец расположен сразу перед водородом, поэтому взаимодействие его с разбавленными кислотами (соляной, уксусной) протекает медленно и ускоряется в присутствии окислителя:



Металл практически не реагирует с серной кислотой по причине плохой растворимости образующегося сульфата свинца(II) PbSO₄, зато он легко растворим в азотной кислоте любой концентрации:



ЛИНИЯ УМК ПО ХИМИИ ЛУНИНА В.В. - ЕРЕМИНА В.В.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

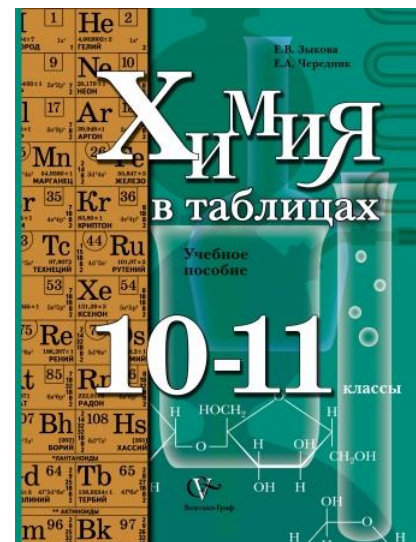
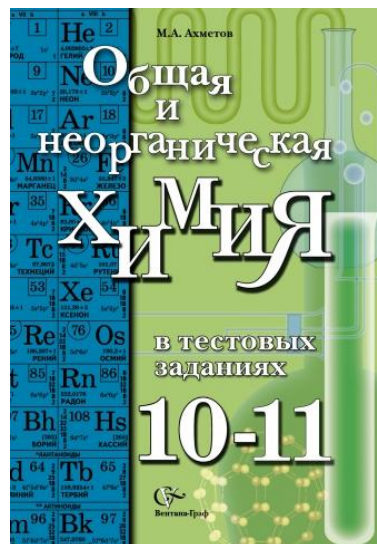
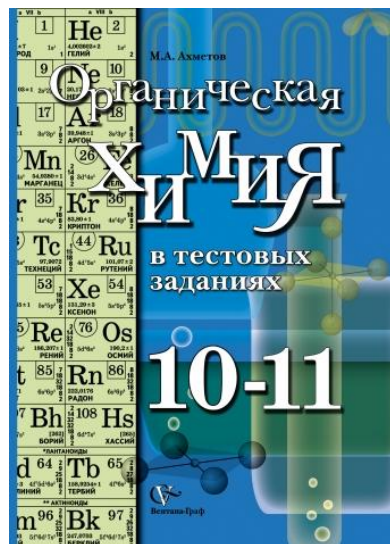
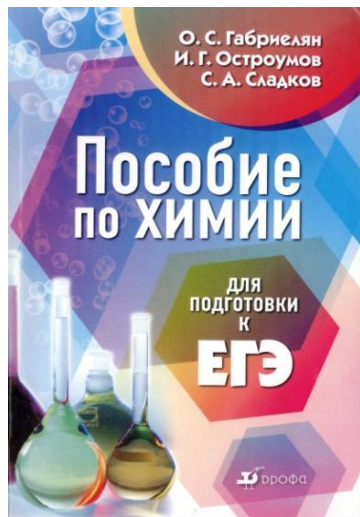
1. Сколько электронов содержат следующие частицы, участвующие в образовании ковалентных связей?
2. Изобразите Льюисовы структуры следующих молекул: NO , NO^+ , NO_2^+ , SO_2 . Какие из них не удовлетворяют правилу октета?
3. Используя таблицу электроотрицательностей, определите полярность следующих молекул: а) HF , HCl , HBr , HI ; б) NH_3 , PH_3 , AsH_3 .
4. Из приведённого ниже списка укажите полярные молекулы: SO_2 , NH_3 , BF_3 , SF_6 , C_6H_6 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$.
- 5♦. Какие из приведённых веществ имеют молекулярную кристаллическую решётку? N_2O_4 ; CH_3CHO ; $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$; COCl_2 ; K_2S ? Изобразите молекулярные структуры, определите валентности и степени окисления атомов.
- 6♦. По данным электронографического эксперимента определите молекулярную формулу вещества.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем отличаются алкины от алкенов по химическим свойствам?
2. Напишите в общем виде уравнения реакций присоединения к ацетиленовым углеводородам избытка: а) водорода; б) хлороводорода; в) брома; г) воды.
3. Какие вещества образуются при неполном и полном гидрировании пропина?
4. Как химическим путём разделить смесь этилена и ацетилена? Напишите уравнения необходимых реакций.
5. Напишите уравнения реакций одного моля ацетилена: а) с одним молем хлороводорода; б) с двумя молями хлороводорода.
6. Напишите уравнения реакций пропина: а) с избытком водорода; б) с избытком брома; в) с избытком бромоводорода; г) с недостатком бромоводорода; д) с водой.
7. Определите молекулярную формулу алкина, если известно, что его образец массой 3,4 г может присоединить 16 г брома.
8. При неполном гидрировании ацетилена получили смесь равных объёмов этана и этилена общей массой 116 г. Определите массу прореагировавшего ацетилена.
9. Назовите известные вам качественные реакции на тройную связь. Как отличить ацетилен: а) от этана; б) от этилена? Напишите уравнения реакций.
10. Как различить по химическим свойствам бутин-1 и бутин-2?
11. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей схеме:



Пособия, ориентированные на подготовку к итоговой аттестации



Пособия, ориентированные на подготовку к итоговой аттестации



Окончание табл. 9

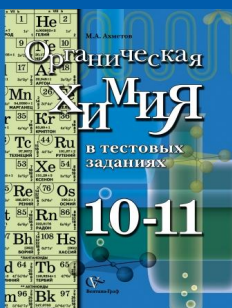
Ион или вещество	Реагент	Аналитический эффект
Cl^-	Ag^+	Выпадение белого творожистого осадка, темнеющего на воздухе
Br^-	Ag^+	Выпадение творожистого осадка светло-желтого цвета
I^-	Ag^+	Выпадение желтого творожистого осадка
PO_4^{3-}	Ag^+	Выпадение желтого осадка
Fe^{2+}	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	Выпадение синего осадка
Fe^{3+}	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	Выпадение синего осадка
	NH_4SCN	Кроваво-красная окраска раствора
Zn^{2+} , Al^{3+}	OH^-	Выпадение белого студневидного осадка, растворяющегося в избытке щелочи
Cu^{2+}	OH^-	Выпадение студневидного осадка голубого цвета
Na^+	—	Окрашивает бесцветное пламя горелки в желтый цвет
K^+	—	Окрашивает бесцветное пламя горелки в фиолетовый цвет
Ca^{2+}	—	Окрашивает бесцветное пламя горелки в красный цвет
Pb^{2+}	I^-	Выпадение желтого осадка
NH_4^+	OH^- , t	Появление запаха аммиака, посинение красной лакмусовой бумажки, появление тумана при поднесении стеклянной палочки, смоченной концентрированной HCl
CO_2	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	Помутнение известковой воды
O_2	—	Вспыхивание тлеющей лучинки
H_2	—	Лающий хлопок при поджигании

Качественные реакции на органические вещества (табл. 10)

Таблица 10

Вещество или класс веществ	Реагент	Аналитический эффект
Алканы	—	Горят бесцветным пламенем
Непредельные соединения (алкены, алкины, алкадиены)	$\text{Br}_{2(\text{водн})}$	Обесцвечивание бромной воды
	KMnO_4	Обесцвечивание подкисленного раствора перманганата калия
Алкины (терминальные)	$\text{Ag}_2\text{O}_{(\text{ам. р-р})}$	Выпадение творожистого осадка серого цвета
Спирты первичные	CuO , t	Покраснение прокаленной медной проволоки
Спирты многоатомные	Свежеполученный $\text{Cu}(\text{OH})_2$	Образование раствора ярко-синего цвета
Фенол	Fe^{3+}	Образование раствора сиренево-фиолетового цвета
	$\text{Br}_{2(\text{водн})}$	Выпадение белого осадка
Альдегиды	$\text{Ag}_2\text{O}_{(\text{ам. р-р})}$, t	Образование налета металлического серебра на стенках сосуда — «серебряное зеркало»
	$\text{Cu}(\text{OH})_2$, t	Выпадение кирпично-красного осадка Cu_2O
Карбоновые кислоты (низшие)	CO_3^{2-}	Бурное выделение газа
Анилин	$\text{Br}_{2(\text{водн})}$	Выпадение белого осадка
Алифатические амины	—	Посинение красной лакмусовой бумаги
Углеводы (восстанавливающие)	Свежеполученный $\text{Cu}(\text{OH})_2$, t	Образование раствора ярко-синего цвета, при нагревании окраска исчезает и выпадает осадок кирпично-красного цвета

Пособия, ориентированные на подготовку к итоговой аттестации



Химические свойства алкинов

Ацетилен от пропена можно отличить по:

- 1) по способности обесцвечивать бромную воду
- 2) по способности обесцвечивать раствор перманганата калия
- 3) по способности обесцвечивать раствор перманганата калия
- 4) с помощью индикатора (лакмуса)

A16. Ацетилен от этилена можно отличить

- 1) по способности обесцвечивать раствор перманганата калия
- 2) по количеству обесцвеченного раствора иода
- 3) по цвету
- 4) по агрегатному состоянию веществ при обычных условиях

A17. Бутин-1 не реагирует с водным раствором

- 1) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 2) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 3) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
- 4) H_2O (Hg^{2+} , H^+)

A18. В реакции бутина-1 с раствором сульфата ртути (II) в серной кислоте образуется

- 1) $(\text{C}_4\text{H}_5)_2\text{Hg}$
- 2) $\text{C}_4\text{H}_5\text{Hg}$
- 3) $\text{C}_4\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$
- 4) бутанон

A19. На первой стадии бромирования этина образуется

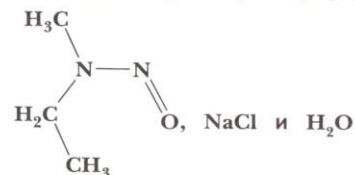
- 1)
- 2)
- 3)
- 4) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{Br} + \text{HBr}$

A20. Количество водорода (в молях), необходимое для полного гидрирования 6 моль этина,

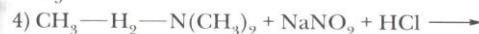
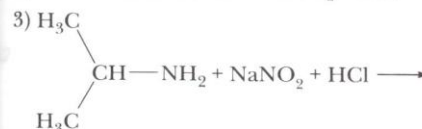
- 1) 14
- 2) 12
- 3) 6
- 4) 3

13. Амины

A16. Исходные вещества реакции, в результате которой образуются



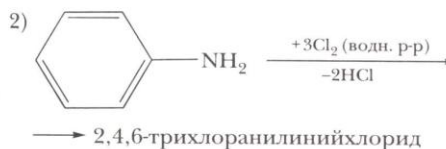
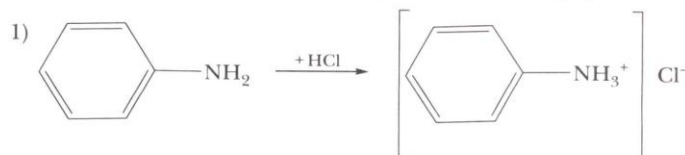
- 1) 2-аминопропан + $\text{NaNO}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$
- 2) N-метиламиноэтан + $\text{NaNO}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$



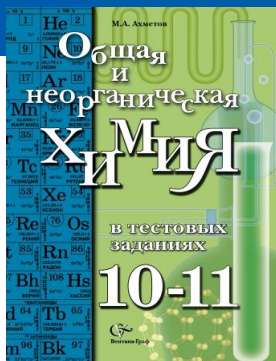
A17. Третичные амины от первичных можно отличить с помощью реакции

- 1) $\text{R}_1-\text{NH}-\text{R}_2 + \text{HOH} \longrightarrow$
- 2) $\text{RNH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
- 3) $\text{R}-\text{NH}_2 + \text{HNO}_3(\text{p-p}) \longrightarrow$
- 4) $\text{RNH}_2 + \text{NaNO}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$

A18. Уравнение реакции, которая практически неосуществима,



Пособия, ориентированные на подготовку к итоговой аттестации



Окислительно-восстановительные реакции

Установите соответствие между символом химического элемента и значением его возможных степеней окисления.

Символ химического элемента	Степени окисления
1) -1, 0, +1, +3, +5, +7	1
2) 0, +2, +3, +6	2
3) -2, -1, 0, +2	3
4) 0, +2, +4, +6, +7	4
5) -2, 0, +4, +6	5

B3. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом-восстановителем.

Схема окислительно-восстановительной реакции	Вещество-восстановитель
A) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1) NH_3
Б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	2) O_2
В) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}$	3) H_2SO_3
Г) $\text{HNO}_3 (\text{разб.}) + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$	4) N_2
	5) HNO_3
	6) Cu

B4. Установите соответствие между средой и продуктом восстановления перманганата калия.

Среда	Продукт восстановления
A) кислая	1) MnO_4^{2-}
Б) нейтральная	2) MnO_2
В) слабощелочная	3) Mn^{4+}
Г) сильнощелочная	4) Mn^{2+}
	5) Mn

B5. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на аноде (анодным продуктом).

Формула соли	Анодный продукт
A) HCOONa	1) CO_2
Б) Na_2CO_3	2) SO_2
В) K_2S	3) O_2
Г) BaI_2	4) S
	5) I_2

5. Химическая связь

- 3) NH_3
- 4) H_2O

A17. Формула вещества, содержащего ионную связь,

- 1) CO_2
- 2) HNO_3
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4) CH_2Cl_2

A18. Формула вещества, малорастворимого в воде,

- 1) KF
- 2) NH_3
- 3) HF
- 4) CH_4

A19. Водородная связь образуется между молекулами

- 1) C_6H_6
- 2) CH_3COOH
- 3) CH_3OCH_3
- 4) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

A20. В молекуле



наиболее полярная связь между атомами

- 1) $\text{H}-\text{N}$
- 2) $\text{N}-\text{C}$
- 3) $\text{C}-\text{O}$
- 4) $\text{O}-\text{H}$

5.3. Кратность связи, энергия и длина связи

A21. Образование химической связи — это процесс, который

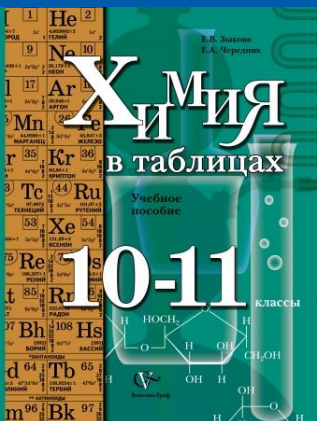
- 1) сопровождается выделением энергии
- 2) происходит самопроизвольно в изолированных системах
- 3) требует затраты энергии
- 4) может происходить только под действием света

A22. Низкая химическая активность молекулярного азота объясняется тем, что

- 1) он имеет высокое значение электроотрицательности



Пособия, ориентированные на подготовку к итоговой аттестации



Окончание табл. 90

Общая характеристика	Свойство
Fe₂O₃ — твердое, бурое, устойчивое вещество, имеет слабо амфотерный характер	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ Не реагирует с растворами щелочей, но при сплавлении образует <i>ферриты</i> : $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{NaFeO}_2 + \text{CO}_2\uparrow$
Fe(OH)₃ имеет слабо амфотерный характер	$\text{Fe(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe(OH)}_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ Полностью в растворе щелочи не растворяется, но образует гидроксокомплексы $\text{Na[Fe(OH)}_4\text{]}$. Взаимодействие с желтой кровяной солью $\text{K}_4[\text{Fe(CN)}_6]$: $4\text{Fe}^{3+} + 3[\text{Fe(CN)}_6]^{4-} \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe(CN)}_6]_3\downarrow$ берлинская лазурь (темно-синий осадок) Взаимодействие с роданидом калия или аммония: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightarrow \text{Fe(SCN)}_3\downarrow$ роданид железа (кроваво-красный осадок)
Соли	Растворимые соли гидролизуются обратимо и необратимо (см. табл. 31). Имеют окислительные свойства: $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} \rightarrow 3\text{FeCl}_2$ $2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}\downarrow + 2\text{FeS} + 6\text{HCl}$

таблица 91. Хром и его соединения

Вещество	Общая характеристика	Свойство
Хром	Металл средней активности, восстановитель: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$	<i>С простыми веществами</i> $2\text{Cr} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t} 2\text{CrCl}_3$ $2\text{Cr} + 3\text{S} \xrightarrow{t} \text{Cr}_2\text{S}_3$ $2\text{Cr} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t} 2\text{Cr}_2\text{O}_3$ <i>Со сложными веществами</i> $\text{Cr} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

Продолжение табл. 91

Вещество	Общая характеристика	Свойство
		С HNO_3 и концентрированной H_2SO_4 реагирует только при нагревании: $\text{Cr} + 6\text{HNO}_3 (\text{конц.}) \xrightarrow{t} \text{Cr(NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Cr} + 3\text{O}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow$
Соединения хрома (+2)	Оксид хрома (II) CrO — черный порошок, имеет основной характер, довольно инертен	$\text{CrO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CrO} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
	Гидроксид хрома (II) Cr(OH)₂ — желтый порошок, имеет слабо основной характер, неустойчивое соединение	$\text{Cr(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cr(OH)}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ Соединения хрома (+2) обладают восстановительными свойствами: $4\text{Cr(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Cr(OH)}_3$ $4\text{CrCl}_2 + \text{O}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow 4\text{CrCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
Соединения хрома (+3)	Оксид хрома (III) Cr₂O₃ — темно-зеленый порошок, инертный, имеет слабо амфотерный характер	Не реагирует с растворами кислот и щелочей, но при сплавлении образует хромиты: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{NaCrO}_2 + \text{CO}_2\uparrow$
	Гидроксид хрома (III) Cr(OH)₃ — серо-зеленое вещество, имеет слабо амфотерный характер	$\text{Cr(OH)}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cr(OH)}_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ Легко растворяется в растворе щелочи: $\text{Cr(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na[Cr(OH)}_4\text{]}$ $\text{Cr(OH)}_3 + \text{OH}^- \rightarrow [\text{Cr(OH)}_4]^-$
	Соли	Растворимые соли гидролизуются (обратимо и необратимо, см. табл. 31). Имеют восстановительные свойства (преимущественно в щелочной среде): $2\text{CrCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 10\text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$
Соединения хрома (+6)	Оксид хрома (VI) CrO₃ — красный порошок	Реагирует с водой с образованием сильной хромовой кислоты: $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CrO}_4$ В свободном виде не выделена



Российская цифровая образовательная платформа ЛЕКТА



ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ЛЕКТА



ЛЕКТА



- Самая большая библиотека современных учебников в электронной форме: более **600 экземпляров** или **52% электронных форм учебников** из федерального перечня
- Онлайн-сервисы и курсы для учителей
- Более **130 000 электронных учебников** выдано в 2017 году
- Более **16 000 учеников и учителей** зарегистрировались в ЛЕКТА в 2017 году
- **144 школы Астраханской области** и **50 школ Тамбовской области**, участвующие в массовой апробации ЭФУ, более **9 000 учителей и учеников**, использующих электронные учебники в образовательном процессе

www.lecta.ru

Российская цифровая образовательная платформа ЛЕКТА

[МАГАЗИН](#)[ШКОЛАМ](#)[УЧИТЕЛЮ](#)[О ЛЕКТА](#)[ЕЩЕ ▾](#)[АКТИВИРОВАТЬ КОД](#)[Портфель](#)[Ольга Плечова](#)[Магазин – Каталог](#)[КАТЕГОРИИ ▾](#)[НАЙТИ](#)

Школьные учебники и пособия

Найдено: **31**Сортировать по: [Алфавиту](#)[Цене](#)Товаров на странице: [20](#) [40](#) [60](#)

Класс

- ☐ 1
- ☐ 5
- ☐ 9
- ☐ 2
- ☐ 6
- ☐ 10
- ☐ 3
- ☐ 7
- ☐ 11
- ☐ 4
- ☐ 8

Предмет

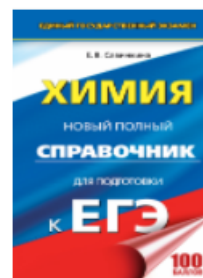
- ☐ Алгебра
- ☐ Английский язык
- ☐ Астрономия
- ☐ Биология
- ☐ Всеобщая история
- ☐ География



ЕГЭ-2018. Химия. 50 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену



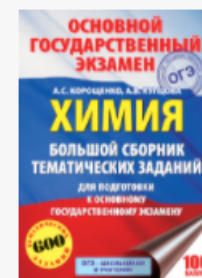
ЕГЭ. Химия. Большой сборник тематических заданий по химии для подготовки к ЕГЭ
Савинкина Е. В.
АСТ
Учебник в портфеле



ЕГЭ. Химия. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ
Савинкина Е. В.
АСТ
Учебник в портфеле. Доступ закончится



ОГЭ-2018. Химия. 30 вариантов тренировочных экзаменационных работ по химии для подготовки к ОГЭ
Корощенко А. С.



ОГЭ. Химия. Большой сборник тематических заданий по химии для подготовки к основному государственному экзамену
Корощенко А. С.

Российская цифровая образовательная платформа ЛЕКТА

Все классы ▾

Все предметы ▾

Все издательства ▾

Интерактивные тр... ▾

Най



Сборник интерактивных тестов по химии

10 КЛАСС

Сборник интерактивных тестов по химии. 10 класс

до 03.02.2019

ЧИТАТЬ



Сборник интерактивных тестов по химии

8 класс

Сборник интерактивных тестов по химии. 8 класс

до 03.02.2019

ЧИТАТЬ



Сборник интерактивных тестов по химии

9 класс

Сборник интерактивных тестов по химии. 9 класс

до 03.02.2019

ЧИТАТЬ



Сборник интерактивных тестов по химии

11 КЛАСС

Сборник интерактивных тестов по химии. 11 класс

до 01.06.2019

ЧИТАТЬ

Российская цифровая образовательная платформа ЛЕКТА



5books – любые
5 ЭФУ из
каталога
бесплатно на 30
календарных
дней

Наш официальный сайт

Введите название, автора или IS

 **Дошкольное образование**

 **Начальное образование**

 **Алгебра**

 **Английский язык**

 **Астрономия**

 **Биология**

 **Всеобщая история**

 **География**

 **Геометрия**

 **Естествознание**

 **ИЗО**

 **Информатика**

 **Искусство**

 **История России**

 **Итальянский язык**

 **Китайский язык**



5 октября. Урок в школе

Рады представить новый проект!
Загружайте свои разработки и
свободно выбирайте из
предложенных другими
специалистами.

[Узнать о проекте >](#)

Система оповещений

Войдите на сайт под своим именем. Вам будут доступны дополнительные закрытые сервисы: участие в вебинарах, онлайн-трансляциях, конкурсах, персональные скидки и акции в интернет-магазинах. Еще не зарегистрированы? Регистрация не займет более 5 минут

[Перейти к регистрации](#)

Актуальные мероприятия

[ВСЕ](#)

36
дней до
окончания
—
КОНКУРСЫ
И АКЦИИ



17
часов до
начала
—
ВЕБИНАРЫ



ВЕБИНАРЫ

Нужна помощь? 

Заказать учебную литературу можно через интернет-магазин BOOK24



ОБЪЕДИНЕННАЯ ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА

8 (800) 333-65-23 (бесплатно) [Заказать звонок](#) [О нас](#) [Доставка](#) [Оплата](#) Мой город: Москва г.



Мы любим книги!

[Мой Book24](#)

[Доставка](#) [Бестселлеры](#) [Новинки](#) [Со скидкой](#) [Школа 2016](#) [Детская литература](#)

Добро пожаловать в **официальный** магазин издательской группы
ЭКСМО, АСТ, Вентана-Граф, Дрофа и МИФ

**У НАС ЛУЧШИЕ ЦЕНЫ И САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ О КНИГАХ!**

[Подробнее](#)





28 АВГУСТА ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ
АРКАДИЯ СТРУГАЦКОГО

СКИДКА 15 %

День рождения
Аркадия
Стругацкого



Высокий бонус
за первый заказ
радует
глаз! **12%**
22.08-1.09

Повышенный
бонус за первый
заказ радует
глаз!



24 АВГУСТА - ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ
ПАУЛО КОЭЛЬО

15%

24 августа - день
рождения Пауло
Коэльо!

Бестселлеры

Благодарим за внимание!

Центр основного и среднего образования
Корпорации «Российский учебник»
123308, Москва,
ул. Зорге, д. 1
тел.: 8-800-200-05-50

Методист по химии:
к.х.н. Плечова Ольга Гарриевна

plechova.og@rosuchebnik.ru



drofa.ru | vgf.ru



drofapublishing



drofa.ventana



drofa.ventana



drofa.ventana