

Новые модели заданий в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ по химии

*Стаханова Светлана Владленовна,
к.х.н., член ФКР КИМ ЕГЭ по химии*

Общие подходы к разработке контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ по химии

Единый государственный экзамен представляет собой форму объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего общего образования.

Контрольные измерительные материалы (КИМ) представляют собой комплексы заданий стандартизированной формы, выполнение которых позволяет установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта по химии (базовый и профильный уровни).

В настоящее время содержание КИМ ЕГЭ базируется на требованиях Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) и основного общего образования (приказ Минобразования России от 05.03.2004 г № 1089).

Общие подходы к разработке контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ по химии

В соответствии с основными положениями теории педагогических измерений основными **этапами разработки** КИМ являются*:

- определение **целей контроля** и **отбор содержания** учебной дисциплины, подлежащего контролю – см. «Кодификатор...»
- разработка **спецификации** КИМ, в том числе обобщенного **плана** варианта – см. «Спецификация...»
- **разработка заданий** и рекомендаций по их оцениванию;
- **апробация** заданий, статистическая обработка и интерпретция результатов апробации;
- **экспертиза** заданий и их доработка в соответствии с замечаниями экспертов;
- **формирование вариантов**, их экспертиза и доработка;
- после экзамена – **статистический анализ** выполнения работы в целом и отдельных заданий группами учащихся с различным уровнем подготовки; разработка **рекомендаций по совершенствованию** КИМ

* Л.Крокер, Д.Алгина «Введение в классическую и современную теорию тестов»
М.: Логос, 2010

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ЕГЭ по химии (www.fipi.ru)

Код блока содержания и содержательной линии	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ
1		ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ
<i>1.1</i>		<i>Современные представления о строении атома</i>
	1.1.1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов
<i>1.2</i>		<i>Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева</i>
	1.2.1	Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам
	1.2.2	Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов
	1.2.3	Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ЕГЭ по химии

	НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
2.1	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)
2.2	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа)
2.3	Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния
2.4	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных
2.5	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов
2.6	Характерные химические свойства кислот
2.7	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)
2.8	Характерные химические свойства соединений металлов

Спецификация контрольно-измерительных материалов для проведения ЕГЭ по химии

В этом документе:

- охарактеризована **структура** и приведен **обобщенный план варианта** работы ЕГЭ по химии текущего года;
- дана **характеристика заданий** различных типов, показано, как они распределяются по частям работы, по содержательным блокам и содержательным линиям, по видам проверяемых умений и способам действий;
- представлена **система оценивания** отдельных заданий и всей работы в целом;
- указаны **время выполнения работы**, дополнительные материалы и оборудование, которыми можно пользоваться на экзамене;
- охарактеризованы **изменения** в КИМ в текущем году

Обобщенный план варианта КИМ ЕГЭ по химии

Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Порядковый номер задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
Часть 1						
1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атомов.	1.1.1	1.2.1 2.3.1	Б	1	2–3
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IА–IIIА групп в связи с их положением в Периодической сис-	1.2.1 1.2.2 1.2.3 1.2.4	1.2.3 2.4.1 2.3.1	Б	1	2–3

Показатели качества заданий

Процент выполнения – доля правильных ответов (трудность).

Дифференцирующая способность – разность долей испытуемых из сильной и слабой групп, правильно выполнивших задание.

Пример: задание 14, 2017 г.

Из предложенного перечня выберите две реакции, в результате каждой из которых образуется пропен.

1) дегидратация пропанола-1

2) тримеризация этина

3) дегидрирование пропанола-2

4) окисление бутена-1

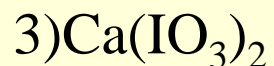
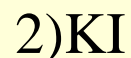
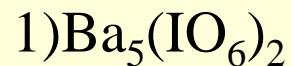
5) дегалогенирование 1,2-дибромпропана

Средний процент выполнения	Группа со слабой подготовкой	Группа с сильной подготовкой	Дифференцирующая способность
49 %	9 %	81 %	72 %

Показатели качества заданий

Пример: задание 4, 2015 г.

Степень окисления +7 иод имеет в соединении



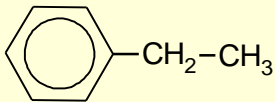
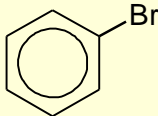
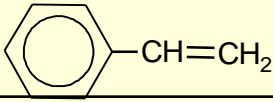
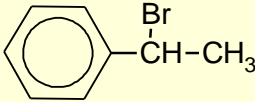
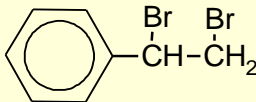
Средний процент выполнения	Группа со слабой подготовкой	Группа с сильной подготовкой	Дифференцирующая способность
92 %	84 %	100 %	16 %

Повышение дифференцирующей способности заданий

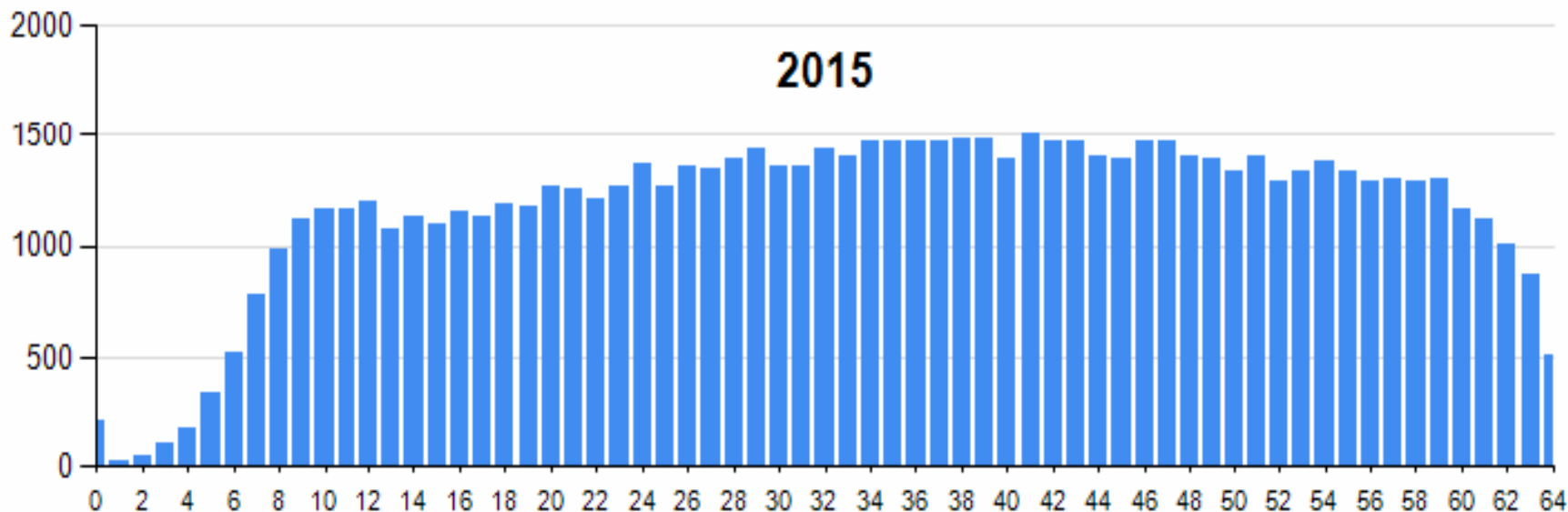
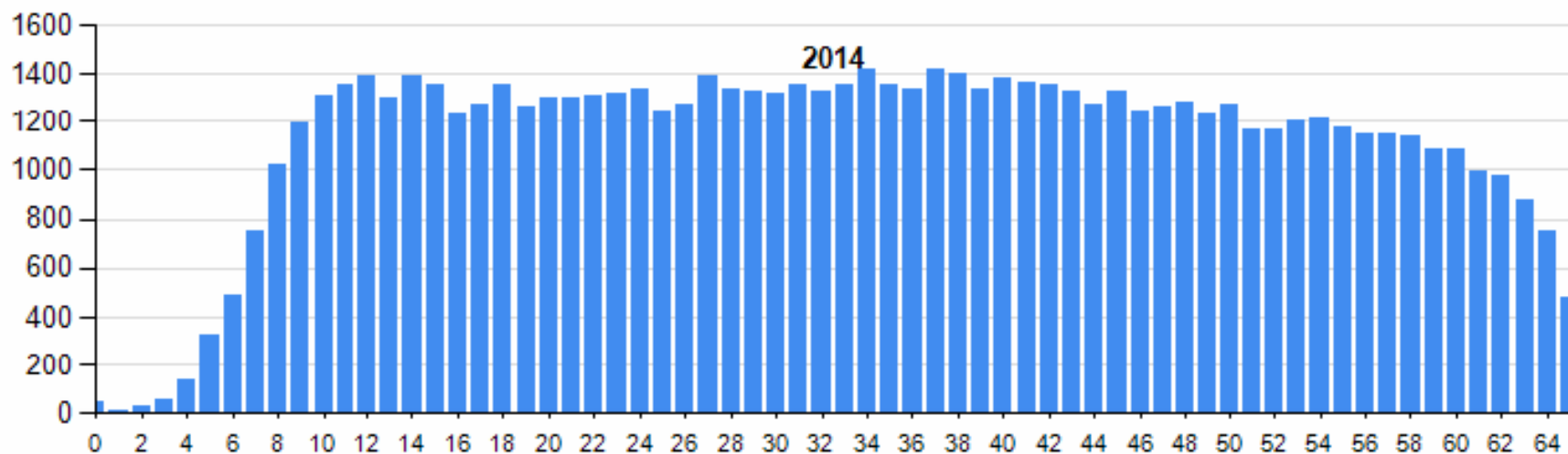
2015 г. *В отличие от бензола, толуол*

- 1) хорошо растворим в воде
- 2) содержится в природном газе
- 3) вступает в реакцию гидрирования
- 4) взаимодействует с раствором KMnO_4 (H^+)
- 5) способен вступать в реакции радикального замещения
- 6) при нитровании образует смесь изомерных моонитропроизводных

2016 г. *Установите соответствие между реагентами и органическим веществом, преимущественно образующимся при их взаимодействии.*

Реагирующие вещества	Продукт взаимодействия
Бензол и этилен (катализатор – фосфорная кислота)	
Бензол и бром (катализатор – бромид железа(III))	
Стирол и бром (p-p)	
Бензол и бромэтан (катализатор – бромид железа(III))	
	

Статистический анализ результатов ЕГЭ по химии 2014 и 2015 г



Общие подходы к разработке контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ по химии

Итак, единый государственный экзамен обеспечен целостной методической системой **контрольных измерительных материалов (КИМ)** основными элементами которой являются:

- **кодификатор и спецификация КИМ;**
- **демонстрационный вариант** КИМ ЕГЭ по химии;
- единые по структуре и содержанию **варианты экзаменационной работы;**
- **ответы** на задания части 1 работы и **рекомендации по оцениванию** заданий с развёрнутым ответом.

В отличие от традиционных оценочных средств КИМ являются **объектом специального анализа**, направленного на обеспечение необходимых характеристик для повышения надежности и валидности результатов измерений. Особенно важно такое **обоснование качества измерителей** при итоговом контроле, результаты которого связаны с принятием важных административных решений, например, при аттестации выпускников.

Основные направления совершенствования КИМ ЕГЭ 2017 г. по химии

В настоящее время содержание КИМ ЕГЭ базируется на требованиях Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) и основного общего образования (приказ Минобрнауки России от **05.03.2004** г № 1089).

К 2021/2022 г должен быть завершен переход к КИМ, **соответствующим ФГОС.**

Происходит

- **усиление деятельностной основы;**
- **практико-ориентированной направленности** содержания КИМ.

Изменения должны быть **постепенными**, чтобы обеспечить **сопоставимость** результатов участников ЕГЭ разных лет.

Основные направления совершенствования КИМ ЕГЭ 2017 г. по химии

С целью **повышения дифференцирующей способности** экзамена и **объективности оценивания** учебных достижений выпускников

- вводятся **новые модели** заданий, в том числе задания с единым контекстом;
- общее количество заданий **уменьшено** до 34.

Принципиально **изменена структура части 1 варианта**; теперь она соответствует структуре самого курса химии. Задания, включённые в эту часть работы, сгруппированы по отдельным тематическим блокам. В каждом из этих блоков присутствуют задания как базового, так и повышенного уровней сложности. Внутри каждого блока задания расположены по нарастанию того количества учебных действий, которое необходимо для их выполнения.

Основные направления совершенствования КИМ ЕГЭ 2017 г. по химии

Структура части 1 работы 2107 года включает в себя несколько тематических блоков:

- «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов по периодам и группам. Строение вещества. Химическая связь»;
- «Неорганические вещества: классификация и номенклатура; химические свойства и генетическая связь веществ различных классов»;
- «Органические вещества: классификация и номенклатура; химические свойства и генетическая связь веществ различных классов»;
- «Химическая реакция, методы познания в химии, химия и жизнь, расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций».

Тематический блок «Неорганические вещества...»

Задание 5, базовый уровень сложности

Ведущий проверяемый элемент содержания:

классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

ВЕЩЕСТВО	КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ
А) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	1) средние соли
Б) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$	2) кислые соли
В) NH_4NO_3	3) основные соли
	4) двойные соли

Выполнение 80 %, дифф.сп.52 %

Тематический блок «Неорганические вещества...»

Задание 6, базовый уровень сложности

Ведущий проверяемый элемент содержания:

характерные химические свойства

простых веществ: металлов и неметаллов

Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует сера.

1) азотная кислота (конц.)

2) гидроксид хрома(III)

3) карбонат кальция

4) хлорид меди(II)

5) магний

Выполнение 58 %, дифф.сп.67 %

Тематический блок «Неорганические вещества...»

Задание 7, базовый уровень сложности

Ведущий проверяемый элемент содержания:

характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных

Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с гидроксидом натрия.

1) оксид магния

2) оксид алюминия

3) оксид кальция

4) оксид кремния

5) оксид лития

Выполнение 45 %, дифф.сп.62 %

Тематический блок «Неорганические вещества...»

Задание 8, базовый уровень сложности

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена

В пробирку с раствором вещества X добавили сильную кислоту Y. В результате реакции образовались растворимая соль и слабая кислота. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

1) нитрит бария

2) серная кислота

3) сероводородная кислота

4) бромид лития

5) фторид аммония

Выполнение 55 %, дифф.сп.78 %

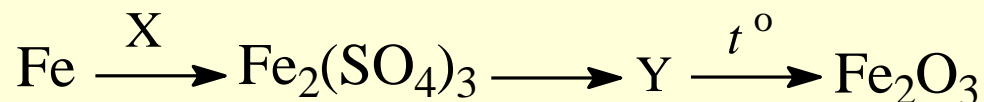
Тематический блок «Неорганические вещества...»

Задание 9, базовый уровень сложности

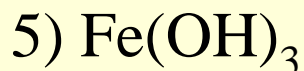
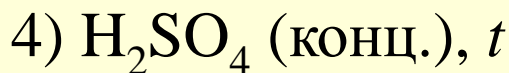
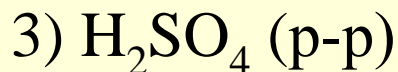
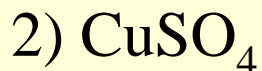
Ведущий проверяемый элемент содержания:

генетическая взаимосвязь неорганических веществ

В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:



Выполнение 70 %, дифф.сп.65 %

Тематический блок «Неорганические вещества...»

Задание 10, повышенный уровень сложности

Ведущий проверяемый элемент содержания:
реакции окислительно-восстановительные

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$	1) $+7 \rightarrow -1$
Б) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$	2) $-2 \rightarrow 0$
В) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$	3) $+5 \rightarrow -1$
Г) $\text{KClO} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3$	4) $+1 \rightarrow -1$
	5) $+1 \rightarrow +5$
	1) $+5 \rightarrow +7$

Выполнение 75 %, дифф.сп.35 %

Тематический блок «Неорганические вещества...»

Задание 11, повышенный уровень сложности

Ведущий проверяемый элемент содержания:

характерные химические свойства неорганических веществ

Установите соответствие между формулой вещества и формулами реактивов, с каждым из которых оно может взаимодействовать.	
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ФОРМУЛЫ РЕАКТИВОВ
А) Cl_2	1) NaHCO_3 , Zn , HF
Б) Al_2O_3	2) O_2 , HBr , KMnO_4
В) Ca(OH)_2	3) O_2 , H_2 , Li
Г) Na_2SO_3	4) NaBr , Ba(OH)_2 , Fe
	5) HCl , NaOH , CaO

Задания с единым контекстом

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) S 2) Na 3) Al 4) Si 5) Mg

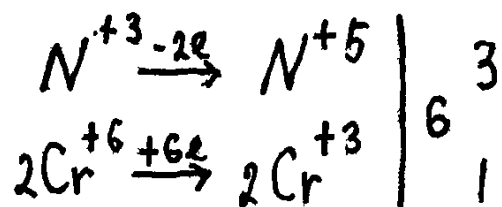
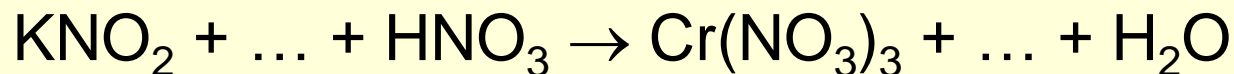
1 Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат один неспаренный электрон.
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания восстановительных свойств.
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

3 Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединении с кислородом проявляют степень окисления +4.
Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Часть 2. Должно ли быть решение однозначным?

Задание 30 Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Cr^{+6}) - окислитель

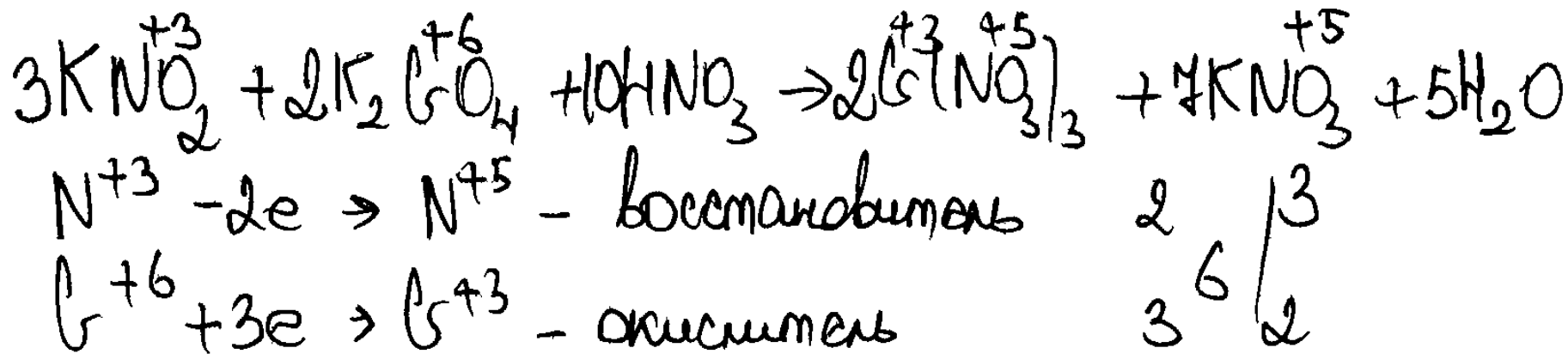
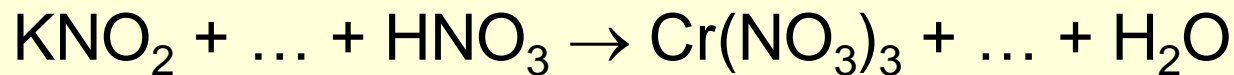
KNO_2 (N^{+3}) - восстановитель

Задание выполнено полностью правильно.

Оценка: 3 балла.

Часть 2. Должно ли быть решение однозначным?

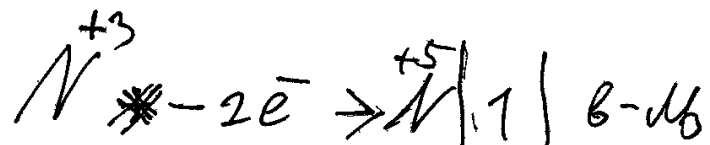
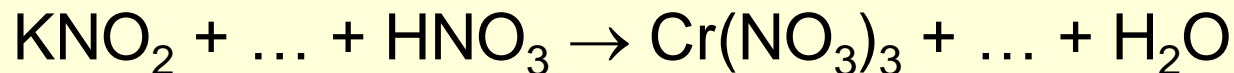
Задание 30



В качестве окислителя выбран не дихромат, а хромат калия. Задание выполнено полностью правильно.

Оценка: 3 балла.

Задание 30



KNO_2 - восстановитель

CrO_2 - окислитель

В качестве окислителя выбран оксид хрома(IV).

Электронный баланс составлен; определены окислитель и восстановитель.

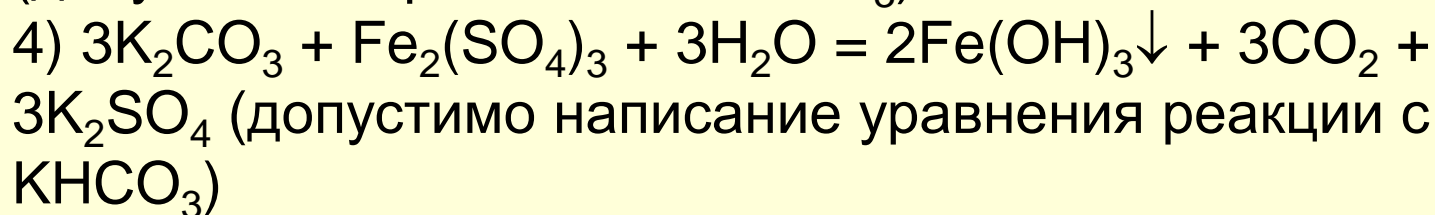
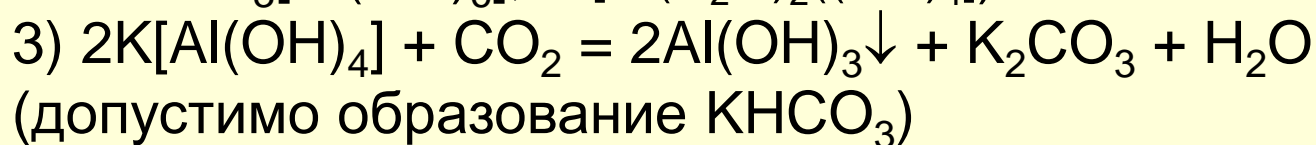
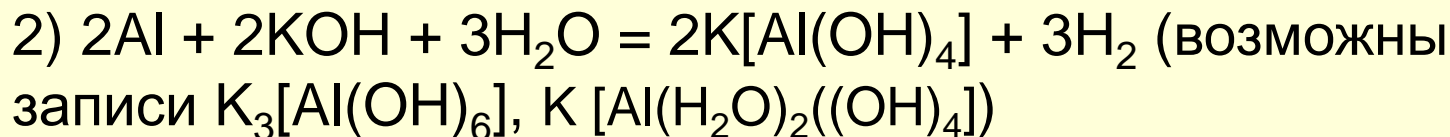
Не расставлены стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции.

Оценка: 2 балла.

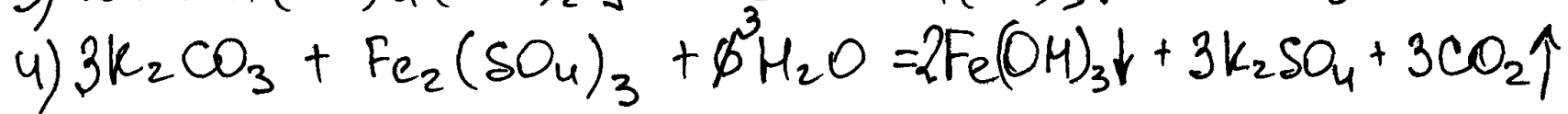
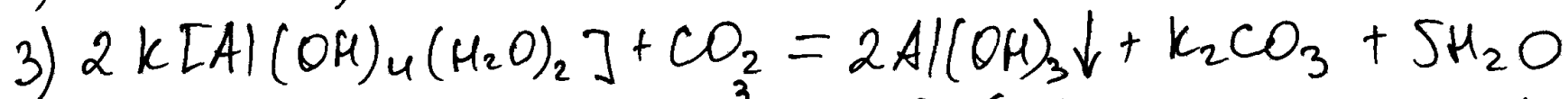
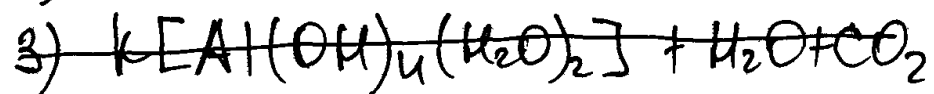
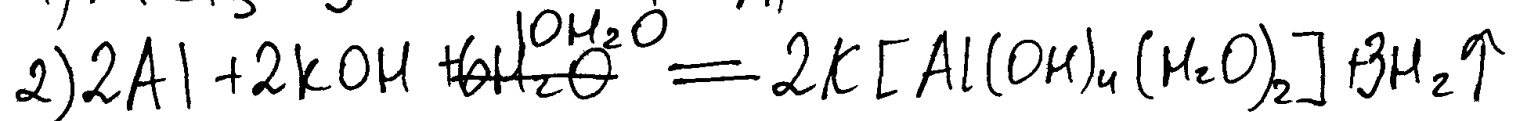
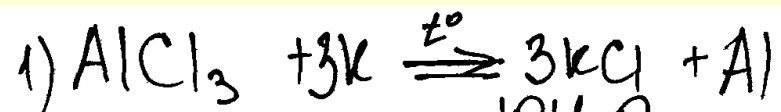
Часть 2. Должно ли быть решение однозначным?

Задание 31

Хлорид алюминия нагрели с калием. Полученный в результате металл поместили в раствор гидроксида калия. Через получившийся при этом раствор пропустили углекислый газ, в результате наблюдали образование белого осадка. К оставшемуся после отделения осадка раствору добавили раствор сульфата железа(III). Напишите уравнения четырёх описанных реакций.



Задание 31



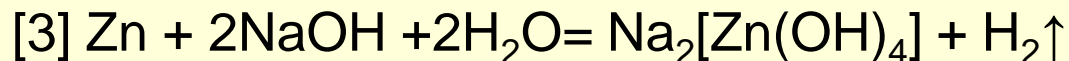
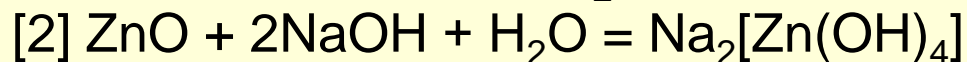
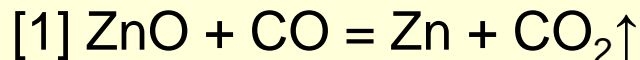
Доля выпускников, получивших определенное количество баллов

Балл	0	1	2	3	4
Доля выпускников	22 %	20 %	27 %	13%	18%

ЗАДАЧИ

Задача 33

Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объёмом 1,12 л (н.у.). При этом угарный газ прореагировал полностью. Полученный твёрдый остаток растворили в 60 г 40 %-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе.



Доля выпускников, получивших определенное количество баллов

Балл	0	1	2	3	4
Доля выпускников	54 %	21 %	7 %	5%	13%

ЗАДАЧИ

Задача 33

При нагревании образца гидрокарбоната натрия часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л газа (н.у.) и образовалось 63,2 г твёрдого безводного остатка. К полученному остатку добавили минимальный объём 20%-ного раствора соляной кислоты, необходимый для полного выделения углекислого газа. Определите массовую долю хлорида натрия в конечном растворе.

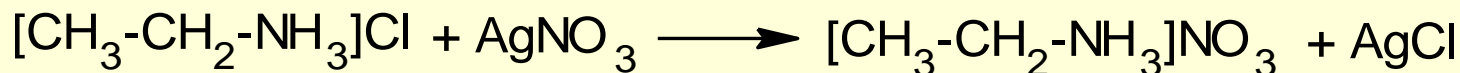
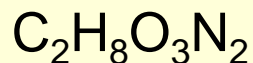
<i>Группы выпускников по уровням подготовки</i>	<i>Доля выпускников, получивших определённое количество баллов (в %)</i>			
	<i>1 балл</i>	<i>2 балла</i>	<i>3 балла</i>	<i>4 балла</i>
<i>1 группа</i>	0,4	0,03	0	0
<i>2 группа</i>	7,9	0,97	0,21	0,12
<i>3 группа</i>	29,6	10	4,4	3,9
<i>4 группа</i>	9,6	13,7	18,7	55,2

ЗАДАЧИ

Задача 34

При взаимодействии соли первичного амина с нитратом серебра образуется органическое вещество А и хлорид серебра. Вещество А содержит 25,93 % азота, 22,22 % углерода и 44,44 % кислорода по массе. На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества А;
- 2) запишите молекулярную формулу вещества А;
- 3) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции получения вещества А взаимодействием соли первичного амина и нитрата серебра. .



Балл	0	1	2	3	4
Доля выпускников	48 %	10 %	23 %	5%	14%

Какие изменения произойдут в 2018 году?

ФИПИ**«Федеральный институт педагогических измерений»**

О нас ▾

ЕГЭ и ГВЭ-11

ОГЭ и ГВЭ-9 ▾

Поиск документов

Мероприятия ▾

Главная » ЕГЭ и Г

Нормативно-пра

документы

Демоверсии, спецификации, кодификаторы

Для предметных комиссий субъектов РФ

Аналитические и методические материалы

Для выпускников

ГВЭ-11

Итоговое сочинение

Открытый банк заданий ЕГЭ

Тренировочные сборники для учащихся с ОВЗ

ВПР-11

Э-11

твенный экзамен (ЕГЭ) — это форма государственной итоговой аттестации
тельными программам среднего общего образования.

ГЭ используются контрольные измерительные материалы (КИМ),
собой комплексы заданий стандартизированной формы, а также
нки для оформления ответов на задания.

исменно на русском языке (за исключением ЕГЭ по иностранным языкам).

и проводится Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки
совместно с органами исполнительной власти субъектов Российской

о 14 общеобразовательным предметам:

ание

и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Стаханова Светлана Владленовна

stakhanovasv@gmail.com