

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ФГБНУ «Федеральный институт  
педагогических измерений»

О.А. Решетникова

«10» ноября 2017 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель

Научно-методического совета  
ФГБНУ «ФИПИ» по химии

А. Г. Мажуга

«10» ноября 2017 г.

**Государственная итоговая аттестация по образовательным  
программам основного общего образования в форме  
основного государственного экзамена (ОГЭ)**

**Демонстрационный вариант № 2  
контрольных измерительных материалов для  
проведения в 2018 году основного государственного  
экзамена по ХИМИИ**

подготовлен Федеральным государственным бюджетным  
научным учреждением  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

**Демонстрационный вариант № 2  
контрольных измерительных материалов для  
проведения в 2018 году основного государственного  
экзамена по ХИМИИ**

**Пояснения к демонстрационному варианту экзаменационной работы**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом 2018 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в демонстрационный вариант, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2018 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на экзамене 2018 г., приведён в Кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по химии, размещённом на сайте: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).

Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать возможность любому участнику экзамена и широкой общественности составить представление о структуре экзаменационной работы, количестве и форме заданий, а также об их уровне сложности. Приведённые критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в демонстрационный вариант экзаменационной работы, позволят составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения дают выпускникам возможность выработать стратегию подготовки к сдаче экзамена по химии.

## Демонстрационный вариант № 2

## Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 23 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 2 часа 20 минут (140 минут).

Ответы к заданиям 1–15 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответы к заданиям 16–19 записываются в виде последовательности цифр. Эту последовательность цифр запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Задания выполняются на бланке ответов № 2. Задание 23 предполагает выполнение эксперимента под наблюдением экспертов-экзаменаторов. К выполнению данного задания можно приступать не ранее чем через 1 час (60 мин.) после начала экзамена.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

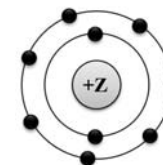
Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

*Ответом к заданиям 1–15 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.*

**1** На данном рисунке



изображена модель атома

- 1) хлора                      2) азота                      3) магния                      4) фтора

Ответ:

**2** В каком ряду химических элементов усиливаются неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

- 1) алюминий → фосфор → хлор  
2) фтор → азот → углерод  
3) хлор → бром → иод  
4) кремний → сера → фосфор

Ответ:

**3** В молекуле фтора химическая связь

- 1) ионная  
2) ковалентная полярная  
3) ковалентная неполярная  
4) металлическая

Ответ:

4 В каком соединении степень окисления азота равна +3?

- 1)  $\text{Na}_3\text{N}$
- 2)  $\text{NH}_3$
- 3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 4)  $\text{HNO}_2$

Ответ:

5 Вещества, формулы которых –  $\text{ZnO}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , являются соответственно

- 1) основным оксидом и кислотой
- 2) амфотерным гидроксидом и солью
- 3) амфотерным оксидом и солью
- 4) основным оксидом и основанием

Ответ:

6 Признаком протекания химической реакции между оксидом меди и водородом является

- 1) появление запаха
- 2) изменение цвета
- 3) выпадение осадка
- 4) выделение газа

Ответ:

7 Одинаковое число молей катионов и анионов образуется при полной диссоциации в водном растворе 1 моль

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 3)  $\text{BaCl}_2$
- 4)  $\text{CuSO}_4$

Ответ:

8 Газ выделяется при взаимодействии

- 1)  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{CaCl}_2$
- 3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NaOH}$
- 4)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{KOH}$

Ответ:

9 **Не реагируют** друг с другом

- 1) хлор и водород
- 2) кислород и кальций
- 3) азот и вода
- 4) железо и сера

Ответ:

10 Оксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Ag}$
- 3)  $\text{NaOH}$  и  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{O}_2$

Ответ:

11 В реакцию с соляной кислотой вступает

- 1) нитрат серебра
- 2) нитрат бария
- 3) серебро
- 4) оксид кремния

Ответ:

12 Среди веществ:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – в реакцию с раствором  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  вступает(-ют)

- 1) только  $\text{Na}_2\text{S}$
- 2)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{S}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Ответ:

13 Верны ли суждения о безопасном обращении с химическими веществами?

- А. Разбитый ртутный термометр и вытекшую из него ртуть следует выбросить в мусорное ведро.
- Б. Красками, содержащими соединения свинца, не рекомендуется покрывать детские игрушки и посуду.

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

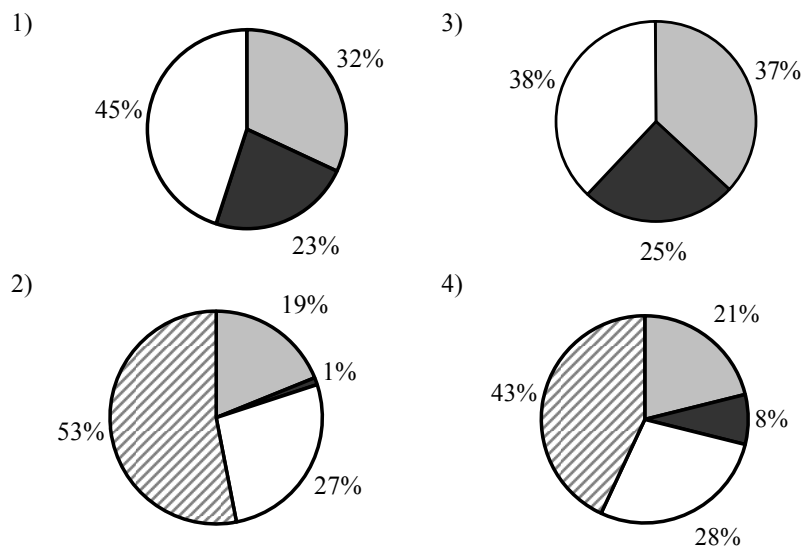
Ответ:

14) Сера является окислителем в реакции

- 1)  $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$
- 2)  $3\text{S} + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{S}_3$
- 3)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
- 4)  $\text{S} + 3\text{NO}_2 = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$

Ответ:

15) На какой диаграмме распределение массовых долей элементов отвечает количественному составу фосфата аммония?



Ответ:

Ответом к заданиям 16–19 является последовательность цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Ответ записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

При выполнении заданий 16, 17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

16) Общим для магния и кремния является

- 1) наличие трёх электронных слоёв в их атомах
- 2) существование соответствующих им простых веществ в виде двухатомных молекул
- 3) то, что они относятся к металлам
- 4) то, что значение их электроотрицательности меньше, чем у фосфора
- 5) образование ими высших оксидов с общей формулой  $\text{ЭO}_2$

Ответ:

17) Для этанола верны следующие утверждения:

- 1) в состав молекулы входит один атом углерода
- 2) атомы углерода в молекуле соединены двойной связью
- 3) является жидкостью (н.у.), хорошо растворимой в воде
- 4) вступает в реакцию со щелочными металлами
- 5) сгорает с образованием угарного газа и водорода

Ответ:

При выполнении заданий 18, 19 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

- 18 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
A) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3$	1) $\text{CuCl}_2$
Б) $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{Li}_2\text{CO}_3$	2) $\text{HCl}$
В) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $\text{NaOH}$	3) $\text{MgO}$
	4) $\text{K}_3\text{PO}_4$

Ответ:

А	Б	В

- 19 Установите соответствие между названием вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
A) сера	1) $\text{CO}_2$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$
Б) оксид цинка	2) $\text{HCl}$ , $\text{NaOH}(\text{p-p})$
В) хлорид алюминия	3) $\text{AgNO}_3(\text{p-p})$ , $\text{KOH}(\text{p-p})$
	4) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$ , $\text{O}_2$

Ответ:

А	Б	В

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

## Часть 2

Для ответов на задания 20–23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21, 22 или 23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20 Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой
- $$\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$$
- Определите окислитель и восстановитель.

- 21 170 г раствора нитрата серебра смешали с избытком раствора хлорида натрия. Выпал осадок массой 8,61 г. Вычислите массовую долю соли в растворе нитрата серебра.

Приступайте к выполнению заданий 22 и 23 после выполнения всех предыдущих заданий. Прочитайте текст и выполните задания 22 и 23. Задание 23 выполняйте только под наблюдением эксперта-экзаменатора.

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: железо, медь и растворы хлорида железа(III), гидроксида натрия и сульфата меди(II). Вам также предоставлен комплект лабораторного оборудования, необходимого для проведения химических реакций.

- 22 Требуется получить гидроксид железа(II) в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые Вам предложены.

Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для реакции ионного обмена составьте сокращённое ионное уравнение.

- 23 Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента.

Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций.

Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кислотно-основных, окислительно-восстановительных), участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

**Инструкция по выполнению задания 23**

- Вы приступаете к выполнению эксперимента.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у дежурного-организатора в аудитории.
- Прочтите** ещё раз текст к заданиям 22 и 23 и убедитесь, что на выданном лотке находится пять перечисленных в условии задания реактивов.
- Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и определите способ работы с ними. При этом обратите внимание на рекомендации, которым Вы должны следовать.
  - В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
  - Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку — в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см).
  - Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество.** Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
- При отборе исходного реактива взят его излишек.** Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
- Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) обязательно закрывается** крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
- При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов **следует** слегка ударять пальцем по дну пробирки.
- Для определения запаха вещества взмахом руки над горлышком сосуда с веществом **направляют** пары этого вещества на себя.
- Для проведения нагревания пробирки с реактивами на пламени спиртовке необходимо:**
  - снять колпачок спиртовки и поднести зажжённую спичку к её фитилю;
  - закрепить пробирку в пробиркодержателе на расстоянии 1–2 см от горлышка пробирки;
  - внести пробирку в пламя спиртовки и передвигать её в пламени вверх и вниз так, чтобы пробирка с жидкостью равномерно прогрелась;
  - далее следует нагревать только ту часть пробирки, где находятся вещества, при этом пробирку удерживать в слегка наклонном положении;
  - открытый конец пробирки следует отводить от себя и других лиц;
  - после нагревания жидкости пробиркодержатель с пробиркой поместить в штатив для пробирок;
  - фитиль спиртовки закрыть колпачком.
- Если реактивы попали на рабочий стол,** их удаляют с поверхности стола с помощью салфетки.

- Если реактив попал на кожу или одежду,** необходимо незамедлительно обратиться за помощью к эксперту-экзаменатору.
- Вы готовы к выполнению эксперимента.** Поднимите руку и пригласите организатора в аудитории, который пригласит экспертов-экзаменаторов для оценивания проводимого Вами эксперимента.
- Начинайте выполнять опыт.** Записывайте в черновике свои наблюдения за изменениями, происходящими с веществами в ходе реакций.

**Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.**

- Вы завершили эксперимент.** Подробно опишите наблюдаемые изменения, которые происходили с веществами в каждой из двух проведённых Вами реакций. Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кислотно-основных, окислительно-восстановительных), участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

## Система оценивания экзаменационной работы по химии

## Часть 1

Верное выполнение каждого из заданий 1–15 оценивается 1 баллом.

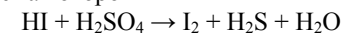
За полный правильный ответ на каждое из заданий 16–19 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в 1 балл. Если допущено две и более ошибок или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	4	11	1
2	1	12	1
3	3	13	2
4	4	14	2
5	3	15	4
6	2	16	14
7	4	17	34
8	3	18	241
9	3	19	423
10	3		

## Часть 2

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

- 20** Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 1 \text{ S}^{+6} + 8\bar{e} \rightarrow \text{S}^{-2} \\ 4 \text{ 2I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $8\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	
3) Указано, что сера в степени окисления +6 является окислителем, а иод в степени окисления –1 – восстановителем	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

- 21 170 г раствора нитрата серебра смешали с избытком раствора хлорида натрия. Выпал осадок массой 8,61 г. Вычислите массовую долю соли в растворе нитрата серебра.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$	
2) Рассчитаны количество вещества и масса нитрата серебра, содержащегося в исходном растворе: по уравнению реакции $n(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgCl}) = m(\text{AgCl}) / M(\text{AgCl}) = 8,61 / 143,5 = 0,06$ моль $m(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{AgNO}_3) = 0,06 \cdot 170 = 10,2$ г	
3) Вычислена массовая доля нитрата серебра в исходном растворе: $\omega(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / m(\text{p-ра}) = 10,2 / 170 = 0,06$ , или 6%	
<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Для проведения эксперимента предложены следующие реактивы: железо, медь и растворы хлорида железа(III), гидроксида натрия и сульфата меди(II). Вам также предоставлен комплект лабораторного оборудования, необходимого для проведения химических реакций.

Требуется получить гидроксид железа(II) в результате проведения двух последовательных реакций. Выберите необходимые для этого реактивы из числа тех, которые вам предложены.

Составьте схему превращений, в результате которых можно получить указанное вещество. Запишите уравнения двух реакций. Для реакции ионного обмена составьте сокращенное ионное уравнение.

22

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Составлена схема превращений, в результате которой можно получить гидроксид железа(II): 1) Fe или $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$ Составлены уравнения двух проведённых реакций 2) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 3) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ Составлено сокращённое ионное уравнение второй реакции: 4) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно ИЛИ Если для первого превращения составлено уравнение реакции, которая практически неосуществима, то следующие элементы ответа не рассматриваются и за выполнение всего задания выставляется 0 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	4



23

Подготовьте лабораторное оборудование необходимое для проведения эксперимента.

Проведите реакции в соответствии с составленной схемой превращений. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций.

Сделайте вывод о химических свойствах веществ (кислотно-основных, окислительно-восстановительных), участвующих в реакции, и классификационных признаках реакций.

	<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
К1	Проведены реакции в соответствии с составленной схемой, и описаны изменения, происходящие с веществами в ходе проведения реакций: 1) для первой реакции: выделение красного осадка металлической меди и изменение цвета раствора (исчезновение голубой окраски раствора); 2) для второй реакции: выпадение серо-зелёного осадка; 3) сформулирован вывод о свойствах веществ и классификационных признаках проведённых реакций: в основе проведённого эксперимента лежит окислительно-восстановительная реакция замещения катиона менее активного металла ( $\text{Cu}^{2+}$ ) более активным металлом (железом), а также реакция ионного обмена между солью и щёлочью, протекающая за счёт выпадения осадка	
	Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
	Правильно записаны два элемента ответа	2
	Правильно записан один элемент ответа	1
	Все элементы ответа записаны неверно	0
К2	Оценка техники выполнения химического эксперимента: • соблюдение общепринятых правил при отборе нужного количества реактива; • соблюдение правил безопасного обращения с веществами и оборудованием при проведении химических реакций	
	При проведении эксперимента полностью соблюдались все правила отбора реактивов и проведения химических реакций	2
	При проведении эксперимента были нарушены требования правил отбора реактивов или проведения химических реакций	1
	При проведении эксперимента были нарушены правила отбора реактивов и проведения химических реакций	0
	<i>Максимальный балл</i>	5

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 25.12.2013 № 1394 зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014 № 31206)

«48. Экзаменационные работы проверяются двумя экспертами. По результатам проверки эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы... В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Третий эксперт назначается председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу обучающегося. Баллы, выставленные третьим экспертом, являются окончательными».

Если расхождение составляет 2 или более баллов за выполнение любого из заданий 20–23, то третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение.