

Демонстрационный вариант

2-й части комплексной независимой диагностики по химии для педагогических работников, реализующих образовательные программы среднего общего образования

Пояснение к демонстрационному варианту

Демонстрационный вариант предназначен для проведения 2-ой части комплексной независимой диагностики по химии для учителей, преподающих в 10-11 классах (далее – 2-я часть комплексной диагностики по химии) и направлен на оценку сформированности умения объективно оценивать ответы на задания с развернутым ответом контрольных измерительных материалов (далее – КИМ) в форме единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) по химии с помощью метода балльно-критериальной оценки.

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность ознакомиться со структурой 2-й части комплексной диагностики по химии, количеством заданий, с их формой и уровнем сложности.

В демоверсии приведены образы изображений с ответами на задания с развернутым ответом КИМ в форме ЕГЭ по химии, критерии оценивания выполнения заданий и эталонные баллы оценивания ответов.

Инструкция по выполнению работы

Продолжительность комплексной диагностики составляет 60 минут: 15 минут отводится на ознакомление с критериями оценивания, 45 минут – на выполнение работы.

2-я часть комплексной диагностики по химии проводится в компьютерной форме.

Каждый вариант 2-ой части комплексной диагностики по химии включает:

- 4 работы с развернутыми ответами на задания;
- 6 заданий КИМ в формате ЕГЭ по химии;
- 6 критериев оценивания заданий КИМ в форме ЕГЭ по химии, утвержденных ФГБНУ «ФИПИ».

Участнику комплексной диагностики необходимо оценить представленные работы в соответствии с критериями.

При проведении 2-й части комплексной диагностики по химии разрешены к использованию следующие дополнительные средства и материалы: непрограммируемый калькулятор, периодическая система химических элементов

Д.И. Менделеева, таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Оценивание представленных работ осуществляется с помощью метода балльно-критериальной оценки, при котором каждому из содержательных критериев соответствует определенный балл.

Ответом на задание 2-й части комплексной диагностики является цифра, количество баллов по каждому критерию, соответствующее позиции оценивания выполнения задания, выставленное участником комплексной диагностики по химии за представленные работы.

Ответы записываются в виде цифры в специальное поле для ответов «Балл»/«Ответ соответствует», соответствующее позиции оценивания выполнения задания, ответ на который был внесен/не внесен в бланк ответов.

Важно! Если ответ на задание отсутствует в изображении бланка, то необходимо поставить знак «X» в соответствующее поле для ответов «Ответ отсутствует».

Пример оформления ответа:

Задания/Критерии	Балл	Ответ отсутствует
1	2	
2		X

Часть № 2

Задание для участника комплексной диагностики по химии:

оцените представленные работы на основе критериев оценивания, приведенных ниже, и внесите поставленный балл в поле для ответов.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

! При наличии уравнений химических реакций, отражающих дополнительные/альтернативные химические превращения, не противоречащие условиям заданий, а также соответствующих им расчётов (в заданиях 33 и 34) эксперт оценивает правильность представленного экзаменуемым решения в соответствии со шкалой и критериями оценивания.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: дихромат натрия, пероксид водорода, нитрат натрия, гидросульфит натрия, хлорид бария, гидроксид натрия. Допустимо использование воды в качестве среды протекания реакции.

29 Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием осадка, но без выделения газа. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{NaHSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaHSO}_4$ $\begin{array}{l} 1 \quad 2\text{Cr}^{+6} + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} \\ 3 \quad \text{S}^{+4} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{+6} \end{array}$	
Гидросульфит натрия (или сера в степени окисления +4) является восстановителем. Дихромат натрия (или хром в степени окисления +6) – окислителем	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Примечание. Если молекулярное уравнение реакции не соответствует условию задания или в нём неверно определены продукты реакции, то электронный баланс не оценивается (выставляется 0 баллов).

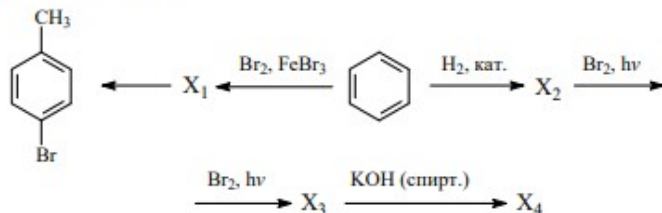
30 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, вступающие в реакцию ионного обмена, не сопровождающуюся видимыми признаками. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: $\text{NaHSO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Na}^+ + \text{HSO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HSO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакции 	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

31 Оксид алюминия прокалили в электрической печи с избытком углерода. Образовавшееся сложное вещество сплавляли на воздухе с необходимым количеством гидроксида калия. Полученный плав растворили в избытке разбавленной серной кислоты. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: 1) $2\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{C} = \text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{CO}$ (прокаливание в электропечи) 2) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 10\text{KOH} + 6\text{O}_2 = 4\text{KAlO}_2 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$ (сплавление на воздухе) 3) $2\text{KAlO}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

- 32) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>5) </p>	

Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разных видов (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

- 33) При сгорании 1,728 г органического вещества образовалось 4,224 г углекислого газа. Массовая доля углерода в составе этого вещества в 3 раза превышает массовую долю кислорода. Известно, что это органическое вещество является единственным углеродсодержащим продуктом окисления некоторого алкена сернистым раствором перманганата калия.

На основании данных условия задачи:

- проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества;
- составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- напишите уравнение реакции получения этого вещества окислением алкена подкисленным раствором перманганата калия при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа:</p> <p>Проведены необходимые вычисления, и найдена молекулярная формула органического вещества: $n(\text{CO}_2) = 4,224 / 44 = 0,096$ моль; $n(\text{C}) = 0,096$ моль $m(\text{C}) = 0,096 \cdot 12 = 1,152$ г $w(\text{C}) = 1,152 / 1,728 = 66,67\%$ $w(\text{O}) = 66,67 / 3 = 22,22\%$ $w(\text{H}) = 11,11\%$ $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 66,67/12 : 11,11/1 : 22,22/16 = 5,55 : 11,1 : 1,389 = 4 : 8 : 1$ Молекулярная формула – $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$</p>	

Приведена структурная формула вещества: $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Составлено уравнение реакции алкена с подкисленным раствором перманганата калия: $5\text{H}_3\text{C}-\text{H}_2\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$ $\longrightarrow 10\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 4\text{MnSO}_4 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания 	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

34

Смесь фосфида цинка и нитрида магния общей массой 153,5 г, в которой общее число электронов в 72,5 раза больше числа Авогадро, растворили в 1944 г 25%-ной бромоводородной кислоты. Вычислите массовую долю кислоты в конечном растворе.

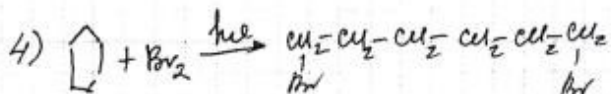
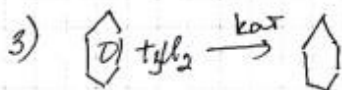
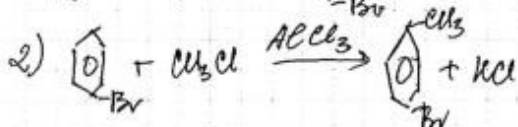
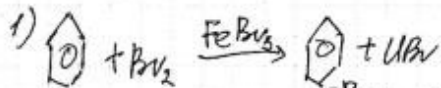
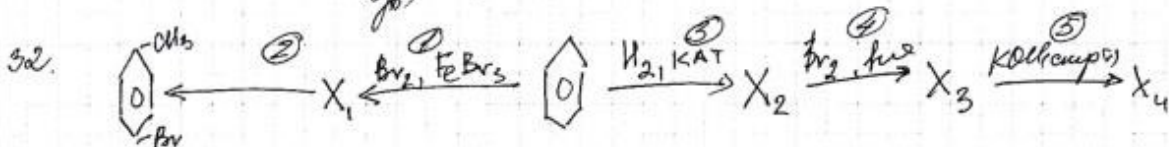
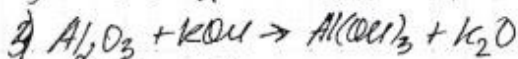
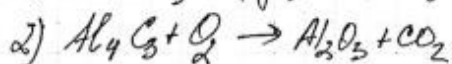
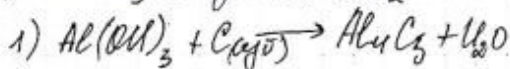
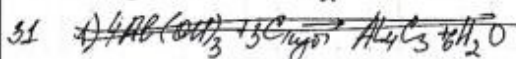
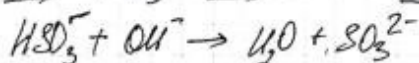
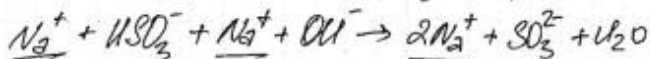
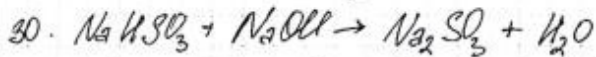
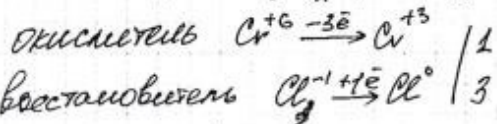
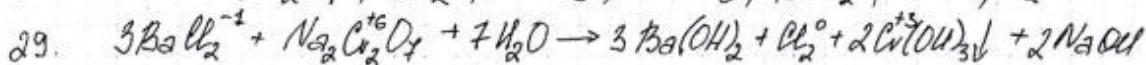
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: Записаны уравнения реакций: $\text{Zn}_3\text{P}_2 + 6\text{HBr} \rightarrow 3\text{ZnBr}_2 + 2\text{PH}_3$ $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 8\text{HBr} \rightarrow 3\text{MgBr}_2 + 2\text{NH}_4\text{Br}$ 1 моль Zn_3P_2 содержит $30 \cdot 3 + 15 \cdot 2 = 120$ моль электронов. 1 моль Mg_3N_2 содержит $12 \cdot 3 + 7 \cdot 2 = 50$ моль электронов. Пусть в смеси было x моль Zn_3P_2 и y моль Mg_3N_2 . Тогда $257x + 100y = 153,5$ $120x + 50y = 72,5$ $n(\text{Zn}_3\text{P}_2) = x = 0,5$ моль $n(\text{Mg}_3\text{N}_2) = y = 0,25$ моль $m(\text{HBr}) = 1944 \cdot 0,25 = 486$ г $n(\text{HBr}) = 486 : 81 = 6$ моль $n(\text{HBr}_{\text{прореагировало}}) = 6 \cdot 0,5 + 8 \cdot 0,25 = 5$ моль $n(\text{HBr}_{\text{осталось}}) = 6 - 5 = 1$ моль $m(\text{HBr}_{\text{осталось}}) = 1 \cdot 81 = 81$ г $n(\text{PH}_3) = 2n(\text{Zn}_3\text{P}_2) = 1$ моль $m(\text{PH}_3) = 1 \cdot 34 = 34$ г $m(\text{конечного раствора}) = 153,5 + 1944 - 34 = 2063,5$ г $\omega(\text{HBr}) = 81 : 2063,5 = 0,039$, или 3,9%	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которой проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина 	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

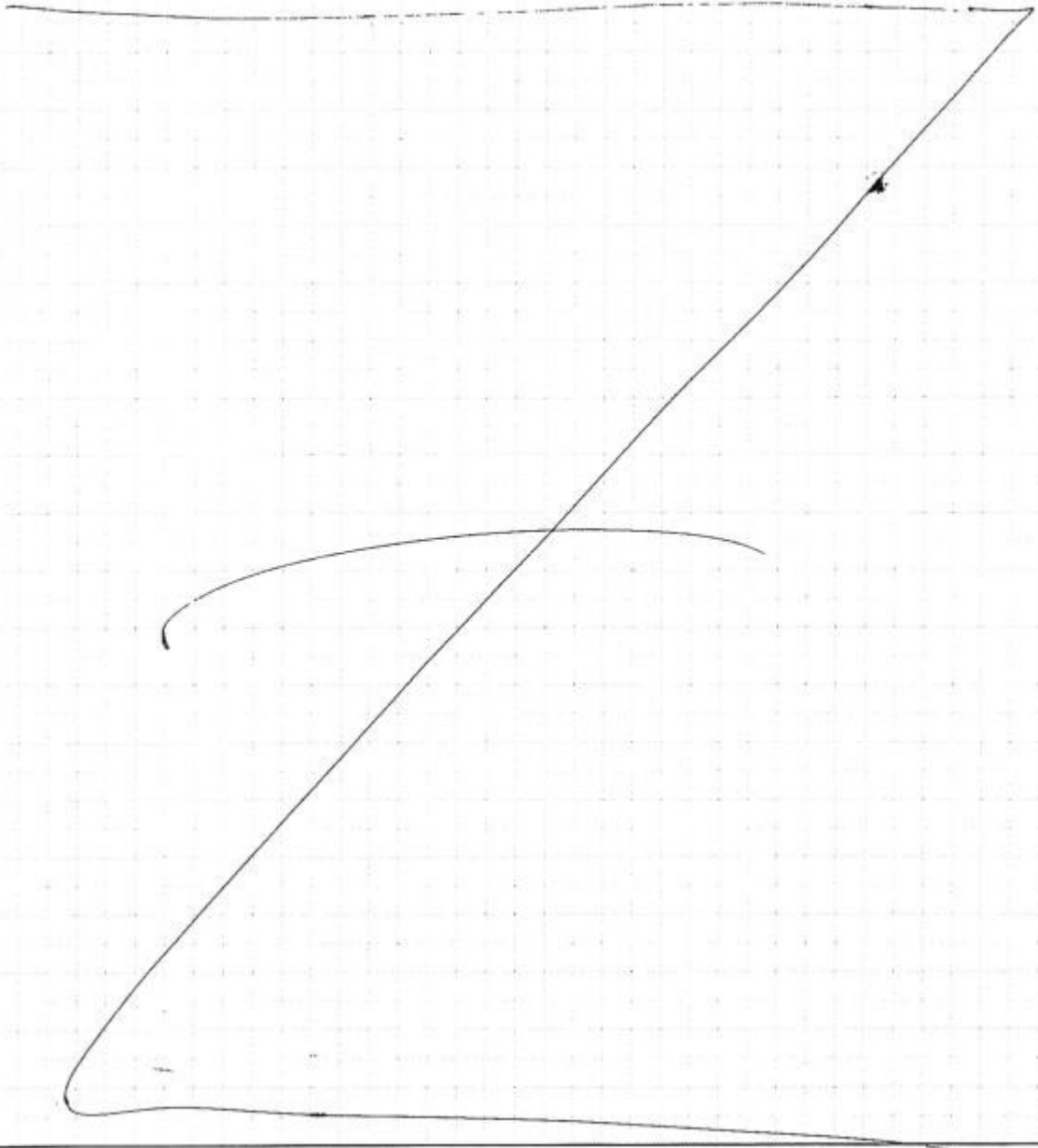
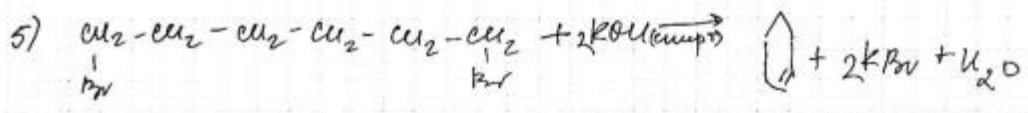
Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

Бланки ответов:

28-30 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; H_2O_2 ; NaNO_3 ; NaHSO_3 ; BaCl_2 ; NaOH ; H_2O



32.



Ответ участника 2-й части комплексной диагностики по химии:

Задания/Критерии	Балл	Ответ отсутствует
29	0	
30	2	
31	0	
32	3	
33		X
34		X