Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19-21, 26–29 ставится 1 балл.

Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

№	Ответ
задания	
1	35
2	425
3	35
4	34
5	411
6	35
11	323
12	25
13	15
14	34
15	23
19	25
20	34
21	214
26	432
27	20,4
28	105
29	27

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 7-10, 16-18, 22-25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка -1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие -0 баллов.

$N_{\underline{0}}$	Ответ
задания	
7	43
8	3215
9	3215
10	34
16	5236
17	3316
18	32
22	4435
23	3214
24	3331
25	3542



Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: оксид серы(IV), гидрокарбонат аммония, перманганат калия, дихромат калия, серная кислота, гидроксид бария. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

Из выберите предложенного перечня вещества, окислительновосстановительная реакция между которыми протекает с образованием двух солей и кислоты. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Вариант ответа	
Элементы ответа:	
1) Выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-	
восстановительной реакции:	
$2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$	
2) Составлен электронный баланс, указаны окислитель и	
восстановитель:	'(
$5 \mid S^{+4} - 2\bar{e} \to S^{+6}$	No.
$ \begin{array}{c c} 5 & S^{+4} - 2\bar{e} \to S^{+6} \\ 2 & Mn^{+7} + 5\bar{e} \to Mn^{+2} \end{array} $	
Сера в степени окисления +4 (или оксид серы(IV)) является) .
восстановителем.	
Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) -	
окислителем.	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше	2
элементы	
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислой солью в реакцию ионного обмена. В результате этой реакции выделяется газ и выпадает осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Вариант ответа	
Элементы ответа:	
1) Выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение	
реакции ионного обмена:	
$NH_4HCO_3 + Ba(OH)_2 = BaCO_3 + NH_3 + 2H_2O$	
2) Записаны полное и сокращенное ионное уравнения реакций:	
$NH_4^+ + HCO_3^- + Ba^{2+} + 2OH^- = BaCO_3 + NH_3 + 2H_2O$	
$NH_4^+ + HCO_3^- + Ba^{2+} + 2OH^- = BaCO_3 + NH_3 + 2H_2O$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше	2
элементы	
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2





33

Смешали растворы гидрокарбоната калия и гидроксида бария. Выпавший осадок отделили, из оставшегося раствора выделили среднюю соль, затем её высушили и сплавили с оксидом железа(III). Твёрдый остаток обработали иодоводородной кислотой. Образовавшуюся среднюю соль железа выделили и поместили в избыток раствора, содержащего перманганат калия и серную кислоту.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Вариант ответа	
Ответ включает в себя четыре уравнения возможных реакций,	
соответствующих описанным превращениям:	
1) $2KHCO_3 + Ba(OH)_2 = BaCO_3 + K_2CO_3 + 2H_2O$	
2) $K_2CO_3 + Fe_2O_3 = 2KFeO_2 + CO_2$	
3) $2KFeO_2 + 8HI = 2KI + 2FeI_2 + I_2 + 4H_2O$	
4) $10\text{FeI}_2 + 6\text{KMnO}_4 + 24\text{H}_2\text{SO}_4 = 10\text{I}_2 + 5\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{MnSO}_4 +$	
$3K_2SO_4 + 24H_2O$	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
Максимальный балл	4

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

$$\begin{array}{c|c} CH_2-CH_2-CI & Na & KMnO_4, H_2SO_4, t^o \\ \hline \\ CH_2-CH_2-CI & \\ \hline \\ CH_3OOC & COOCH_3 & KOH(BOJH. p-p), t^o \\ \hline \\ CH_3OOC & COOCH_3 & \\ \hline \\ COOCH_3 & \\ \hline \\ \end{array}$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Вариант ответа	
Ответ включает в себя пять уравнений реакций,	
соответствующих схеме превращений: СН2—СН2—СІ	
1	
1) + 2Na ->	
CH ₂ -CH ₂ -Cl	
+ 2NaCl	
$2) 5 + 44KMnO_4 + 66H_2SO_4 \xrightarrow{t^0}$	
2) 3	
НООС СООН	
$\rightarrow 5$ $+ 20CO_2 + 44MnSO_4 + 22K_2SO_4 + 96H_2O$	
ноос	
HOOC & COOH	
H	
3) + 4CH ₃ OH	
ноос, Соон	
an ood	
CH ₃ OOC COOCH ₃	
$+4H_2O$	
CH3OOC COOCH3	
CH ₃ OOC COOCH ₃	
водн. р-р, t^o	
人 人 人	
CH ₃ OOC COOCH ₃	
KOOC, COOK	
+ 4CH ₃ OH	
KOOC, COOK	

5) $KOOC$ $COOK$ $+ 4KOH$ t^0 $+ 4K_2CO_3$	
Правильно записаны 5 уравнений реакций	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все уравнений реакций записаны неверно	0
Максимальный балл	5

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

Смесь, состоящую из порошков алюминия и угля, прокалили без доступа воздуха. После завершения реакции масса твёрдого остатка составила 12,24 г. К этому остатку добавили 300 г раствора гидроксида калия, взятого в избытке. При этом выделилось 10,752 л (н.у.) смеси газов. Вычислите массовую долю тетрагидроксоалюмината калия в конечном растворе.

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Вариант ответа	
Записаны уравнения реакций:	
$[1] 4AI + 3C = AI_4C_3$	
[2] $Al_4C_3 + 4KOH + 12H_2O = 4K[Al(OH)_4] + 3CH_4$	
[3] 2Al + 2KOH + 6H2O = 2K[Al(OH)4] + 3H2	
Приведены необходимые вычисления:	
Пусть в исходной смеси было 4 <i>x</i> моль Al и 3 <i>y</i> моль C	
$m(AI) = 108x \Gamma$	
$m(C) = 36y \Gamma$	
m(исходной смеси) = m(твёрдого остатка)	
$108x + 36y = 12,24 \mathrm{r}$	
$n(Al_4C_3) = 1/3n(C) = y$ моль	

n(прореаг. Al) = 4/3n(C) = 4y моль	
n(oct. Al) = 4(x - y) моль	
$n(CH_4) = 3n(Al_4C_3) = 3y$ моль	
$n(H_2) = 1,5n(Al oct.) = 6(x - y)$ моль	
n(смеси газов) = $10,752 / 22,4 = 0,48$ моль	
$\int 108x + 36y = 12,24$	
(3y + 6(x - y)) = 0.48	
$\int x = 0.1$ моль	
y = 0.04 моль	
$m(CH_4) = 16 \cdot 0,12 = 1,92 \Gamma$	
$m(H_2) = 2 \cdot 0.36 = 0.72 \Gamma$	
$n(K[Al(OH)_4]) = 4n(Al_4C_3) + n(oct. Al) = 0.16 + 0.24 = 0.4$ моль	
$m(K[Al(OH)_4]) = 134 \cdot 0.4 = 53.6 \Gamma$	
$m(p-pa) = 12,24 + 300 - 1,92 - 0,72 = 309,6 \ \Gamma$	
$\omega(K[Al(OH)_4]) = 53,6 / 309,6 = 0,173$, или 17,3%	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:	4
• 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 которых проводятся	
расчёты;	
• в соответствии с условием задания определена искомая	
физическая величина	
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
	0
Все элементы ответа записаны неверно	4
Максимальный балл	4

Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.



Органическое вещество А содержит 17,28% азота, 51,85% углерода и 19,75% кислорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества Б с диэтиламином в молярном соотношении 1 : 1. Известно, что вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества A;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и диэтиламина (используйте структурные формулы органических веществ).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Вариант ответа	
Элементы ответа:	
Общая формула вещества $A-C_xH_yO_zN_m$	
1) Найдена массовая доля водорода, и составлено выражение	
для определения соотношения числа атомов углерода, водорода,	
кислорода и азота в составе вещества А:	
$\omega(H) = 100 - 17,28 - 51,85 - 19,75 = 11,12\%$	0
x : y : z : m = 51,85 / 12 : 11,12 / 1 : 19,75 / 16 : 17,28 / 14	~ C
Установлено соотношение числа атомов C, H, O и N в молекуле	1
вещества А:	
x : y : z : m = 4,321 : 11,12 : 1,234 : 1,234 = 7 : 18 : 2 : 2	
Молекулярная формула вещества $A - C_7H_{18}O_2N_2$	
2) Составлена структурная формула вещества:	
$\begin{bmatrix} CH_3 - CH_2 - NH_2 \end{bmatrix} OOC - CH - CH_3$	
$\begin{array}{ c c c c c c } \hline & CH_2 & NH_2 \\ \hline & & \end{array}$	
CH ₃	
3) Написано уравнение реакции получения вещества А:	

$\begin{array}{c} \text{CH}_{3}\text{-CH}\text{-COOH} + \text{CH}_{3}\text{-CH}_{2}\text{-NH}\text{-CH}_{2}\text{-CH}_{3} \longrightarrow \\ \text{NH}_{2} \\ & \longrightarrow \begin{bmatrix} \text{CH}_{3}\text{-CH}_{2}\text{-NH}_{2} \\ \text{CH}_{2} \\ \text{CH}_{3} \end{bmatrix} \text{OOC}\text{-CH}\text{-CH}_{3} \\ \text{NH}_{2} \\ \text{CH}_{3} \\ \end{array}$	
 Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: 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
Максимальный балл	3

