



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный тур 2020 г.

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Запишите уравнение реакции, с помощью которого можно осуществить превращение $\text{Ag} \rightarrow \text{AgNO}_3$. Определите объем NO_2 , образовавшегося при превращении 80 г Ag .		15
2	Изобразите схему электронного строения атома, образующего газообразное вещество, который проявляет максимальную степень окисления +5 и минимальную степень окисления -3. Запишите по одной формуле соединений в которых этот атом проявляет минимальную и максимальную степени окисления.		15
3	Запишите реакцию полного взаимодействия гидроокиси калия с серной кислотой в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Дайте названия всех веществ, участвующих в ней. К какому типу реакций она относится?		20
4	Рассчитайте количество тепла необходимое для нагревания 200 г льда от -5°C до 90°C . Удельная теплоемкость льда $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, молярная теплоемкость воды $75,9 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$, удельная теплота плавления льда $333,4 \text{ Дж}/\text{г}$.		20
5	Рассчитайте массу оксида железа (III), если при сгорании некоторого количества дисульфида железа (II) выделилось 1662 кДж теплоты. Теплоты образования FeS_2 , Fe_2O_3 , SO_2 соответственно равны -174 ; -824 ; $-297 \text{ кДж}/\text{моль}$.		30



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный тур 2020 г.

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Запишите уравнение реакции, с помощью которого можно осуществить превращение $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaCl}$. Определите объем углекислого газа, образовавшегося при превращении 100 г NaHCO_3 .		15
2	Изобразите схему электронного строения атома неметалла, который проявляет максимальную степень окисления +6 и минимальную степень окисления -2. Запишите по одной формуле соединений в которых этот атом проявляет минимальную и максимальную степени окисления.		15
3	Запишите реакцию взаимодействия хлорида бария с серной кислотой в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Дайте названия всех веществ, участвующих в ней. К какому типу реакций она относится?		20
4	Рассчитайте количество тепла необходимое для нагревания 500 г льда от 0 °С до 100 °С. Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда 333,4 Дж/г, молярная теплота испарения воды 40,57 кДж/моль.		20
5	Рассчитайте массу хлорида меди (II), если при взаимодействии некоторого количества оксида меди (II) с соляной кислотой поглотилось 193 кДж теплоты. Теплоты образования CuO , HCl , CuCl_2 и H_2O соответственно равны -165,3; -92,3; -205,9 и -241,84 кДж/моль.		30



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный тур 2020 г.

9 класс

	Задание	Ответы	Баллы
1	Запишите уравнение реакции, с помощью которого можно осуществить превращение $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2$. Определите объем углекислого газа, образовавшегося при превращении 200 г CaCO_3 .		15
2	Изобразите схему электронного строения атома, образующего газообразное вещество, проявляющего максимальную степень окисления +1 и минимальную степени окисления -1. Запишите по одной формуле соединений в которых этот атом проявляет минимальную и максимальную степени окисления.		15
3	Запишите реакцию взаимодействия нитрата серебра с соляной кислотой в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Дайте названия всех веществ, участвующих в ней. К какому типу реакций она относится?		20
4	Рассчитайте количество тепла необходимое для нагревания 1 моля твердого брома от температуры плавления $(-7,23)^\circ\text{C}$ до температуры кипения 59°C . Молярная теплоемкость жидкого брома $75,71 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$, молярная теплота плавления $5422 \text{ Дж}/\text{моль}$, удельная теплота испарения брома $188,5 \text{ Дж}/\text{г}$.		20
5	Рассчитайте массу хлорида кальция, если при взаимодействии некоторого количества оксида кальция с соляной кислотой выделилось 416 кДж теплоты. Теплоты образования CaO , HCl , CaCl_2 и H_2O соответственно равны $-635,1$; $-92,3$; $-785,8$ и $-241,84 \text{ кДж}/\text{моль}$.		30



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный тур 2020 г.

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Запишите уравнение реакции, с помощью которого можно осуществить превращение $\text{Mg} \rightarrow \text{MgSO}_4$. Определите объем SO_2 , образовавшегося при превращении 50 г Mg.		15
2	Изобразите схему электронного строения атома, образующего газообразное вещество, который проявляет максимальную степень окисления +2 и минимальную степень окисления -2. Запишите по одной формуле соединений в которых этот атом проявляет минимальную и максимальную степени окисления.		15
3	Запишите реакцию взаимодействия карбоната натрия с соляной кислотой в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Дайте названия всех веществ, участвующих в ней. К какому типу реакций она относится?		20
4	Рассчитайте количество тепла необходимое для нагревания 1 моля жидкого брома от температуры 20 °С до 100 °С. Температура кипения 59 °С. Молярная теплоемкость жидкого брома 75,71 Дж/(моль·К), удельная теплота испарения равна 188,5 Дж/г, молярная теплоемкость паров брома 37,2 Дж/моль.		20
5	Рассчитайте массу хлорида натрия, если при взаимодействии некоторого количества гидроксида натрия с соляной кислотой выделилось 268 кДж теплоты. Теплоты образования NaOH, HCl, NaCl и H ₂ O соответственно равны -426,5; -92,3; -410,9 и -241,84 кДж/моль.		30



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный тур 2020 г.

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Запишите уравнение реакции, с помощью которого можно осуществить превращение $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaCl}$. Определите объем углекислого газа, образовавшегося при превращении 40 г Na_2CO_3 .		15
2	Изобразите схему электронного строения атома, образующего газообразное вещество с характерным запахом, который проявляет максимальную степень окисления +7 и минимальную степень окисления -1. Запишите по одной формуле соединений в которых этот атом проявляет минимальную и максимальную степени окисления.		15
3	Запишите реакцию взаимодействия магния с концентрированной серной кислотой в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Дайте названия всех веществ, участвующих в ней. К какому типу реакций она относится?		20
4	Рассчитайте количество тепла необходимое для нагревания 46 г этанола ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) от 30 °С до 120 °С, если удельная теплота испарения этанола 863,6 Дж/г, температура кипения 78,3 °С, а молярные теплоемкости жидкого этанола и его паров соответственно равны 111,4 Дж/(моль·К) и 19,07 Дж/(моль·К).		20
5	Рассчитайте массу ортофосфата калия, если при взаимодействии некоторого количества гидроксида калия с ортофосфорной кислотой поглотилось 3012 кДж теплоты. Теплоты образования KOH , H_3PO_4 , K_3PO_4 и H_2O соответственно равны -425,93; -1271,94; -820,0 и -241,84 кДж/моль.		30



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный тур 2020 г.

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Запишите уравнение реакции, с помощью которого можно осуществить превращение $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH}$. Определите объем выделившегося газа, образовавшегося при превращении 46 г Na.		15
2	Изобразите схему электронного строения атома, входящего в состав вещества, которое при нормальных условиях находится в жидком состоянии с характерным неприятным запахом, и проявляет максимальную степень окисления +7 и минимальную степень окисления -1. Запишите по одной формуле соединений в которых этот атом проявляет минимальную и максимальную степени окисления.		15
3	Запишите реакцию взаимодействия силиката натрия с соляной кислотой в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Дайте названия всех веществ, участвующих в ней. К какому типу реакций она относится?		20
4	Рассчитайте количество тепла необходимое для нагревания 2 молей метанола (CH_3OH) от 25 °С до 100 °С, если удельная теплота испарения метанола 1100,4 Дж/г, температура кипения 64,7 °С, а молярные теплоемкости жидкого метанола и его паров соответственно равны 81,56 Дж/(моль·К) и 15,28 Дж/(моль·К).		20
5	Рассчитайте массу оксида меди (II), если при разложении гидроксида меди (II) поглотилось 55,89 кДж теплоты. Теплоты образования $\text{Cu}(\text{OH})_2$, CuO и H_2O соответственно равны -444,4; -165,3; и -241,84 кДж/моль.		30



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный тур 2020 г.

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Запишите уравнение реакции, с помощью которого можно осуществить превращение $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3$. Определите объем углекислого газа, образовавшегося при превращении 50 г Na_2CO_3 .		15
2	Изобразите схему электронного строения атома неметалла, имеющего несколько модификаций, который проявляет максимальную степень окисления +5 и минимальную степень окисления -3. Запишите по одной формуле соединений в которых этот атом проявляет минимальную и максимальную степени окисления.		15
3	Запишите реакцию взаимодействия гидроксида калия с хлоридом железа (III) в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Дайте названия всех веществ, участвующих в ней. К какому типу реакций она относится?		20
4	Рассчитайте количество тепла необходимое для нагревания 100 г серы от 300 до 400 К. При температуре 368,6 К ромбическая сера превращается в моноклинную. Удельная теплота этого превращения 4,0 Дж/г, а молярные теплоемкости серы ромбической и моноклинной соответственно равны 14,98 Дж/(моль·К) и 15,3 Дж/(моль·К).		20
5	Рассчитайте массу сульфата бария, если при взаимодействии некоторого количества хлорида бария с сульфатом калия поглотилось 196,2 кДж теплоты. Теплоты образования BaCl_2 , K_2SO_4 , BaSO_4 и KCl соответственно равны -859,8; -1433,44; -1465,0 и -435,89 кДж/моль.		30



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный тур 2020 г.

9 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Запишите уравнение реакции, с помощью которого можно осуществить превращение $\text{BaSO}_3 \rightarrow \text{BaCl}_2$. Определите объем SO_2 , образовавшегося при превращении 150 г BaSO_3 .		15
2	Изобразите схему электронного строения атома неметалла, имеющего две модификации, одна из которых считается самым твердым веществом, который проявляет максимальную степень окисления +4 и минимальную степень окисления -4. Запишите по одной формуле соединений в которых этот атом проявляет минимальную и максимальную степени окисления.		15
3	Запишите реакцию взаимодействия нитрата свинца с сульфатом калия в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде. Дайте названия всех веществ, участвующих в ней. К какому типу реакций она относится?		20
4	Рассчитайте количество тепла необходимое для нагревания 1 моля хлорида натрия от 25 °С до 1073 К, если температура плавления 800 °С. Удельная теплота плавления 516,7 Дж/г, а молярная теплоемкость 45,96 Дж/(моль·К).		20
5	Рассчитайте массу карбоната бария, если при взаимодействии некоторого количества хлорида бария с карбонатом натрия выделилось 70 кДж теплоты. Теплоты образования Na_2CO_3 , BaCl_2 , BaCO_3 и NaCl соответственно равны -1129,0; -859,8; -1202,0 и -410,9 кДж/моль.		30

Заключительный этап

Направление: физико-химическое

Класс: 9

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8
1	16,6 л	26,7 л	44,8 л	47 л	8,5 л	22,4 л	10,6 л	15,5 л
2	Азот $1s^2 2p^3$ NH_3 HNO_3	Сера $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ H_2S H_2SO_4	Водород $1s^1$ CaH_2 H_2O	Кислород $1s^2 2s^2 2p^4$ H_2O OF_2	Хлор $3s^2 3p^5$ HCl Cl_2O_7	Бром $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ $3d^{10} 4s^2 4p^5$ HBr $HBrO_4$	Фосфор $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ PH_3 H_3PO_4	Углерод $1s^2 2s^2 2p^2$ CH_4 CO_2
3	$2OH^- + 2H^+ = 2H_2O$ Обмен	$Ba^{2+} + 2H^+ =$ $BaSO_4 \downarrow$ Обмен	$Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$ Обмен	$2CO_3^{2-} + 2H^+ =$ $CO_2 \downarrow + H_2O$ Обмен	$Mg^0 + 4H^+ + SO_4^{2-} =$ $Mg^{2+} + SO_2 +$ $2H_2O$ Замещение	$H^+ + SiO_3^{2-} =$ $H_2SiO_3 \downarrow$ Обмен	$Fe^{3+} + 3OH^- =$ $Fe(OH)_3 \downarrow$ Обмен	$2NO_3^{2-} = 2NO_2^- + O_2$ Разложение
4	144680 Дж	1,3 МДж	40596 Дж	34638 Дж	45901 Дж	77980 Дж	5113 Дж	65846 Дж
5	160 г	67,5 г	222 г	73 г	636 г	120 г	466 г	394 г