

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

---

**9 КЛАСС**

**1 вариант**

**Задание 1**

Какое число электронов содержится в одной молекуле азотистой кислоты?

- 1) 50
- 2) 63
- 3) 32
- 4) 24
- 5) 47

**Задание 2**

Установите соответствие между типом химической реакции и схемой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТИП ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ	СХЕМА РЕАКЦИИ
А) окислительно-восстановительная реакция разложения	1) $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{тв.})} \rightarrow \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{HCl}_{(\text{г})}$
Б) гетерогенная реакция обмена	2) $\text{FeCl}_{2(\text{р-р})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{FeCl}_{3(\text{р-р})}$
В) окислительно-восстановительная реакция соединения	3) $\text{KCl}_{(\text{р-р})} + \text{AgNO}_{3(\text{р-р})} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgCl}$
Г) обратимая реакция разложения	4) $\text{KMnO}_{4(\text{тв.})} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_{4(\text{тв.0})} + \text{MnO}_{2(\text{тв.})} + \text{O}_{2(\text{г})}$
Д) гомогенная реакция обмена	5) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

**Задание 3**

Смешали равные объёмы оксида азота(II) и кислорода. Затем смесь немного нагрели до прекращения реакции.

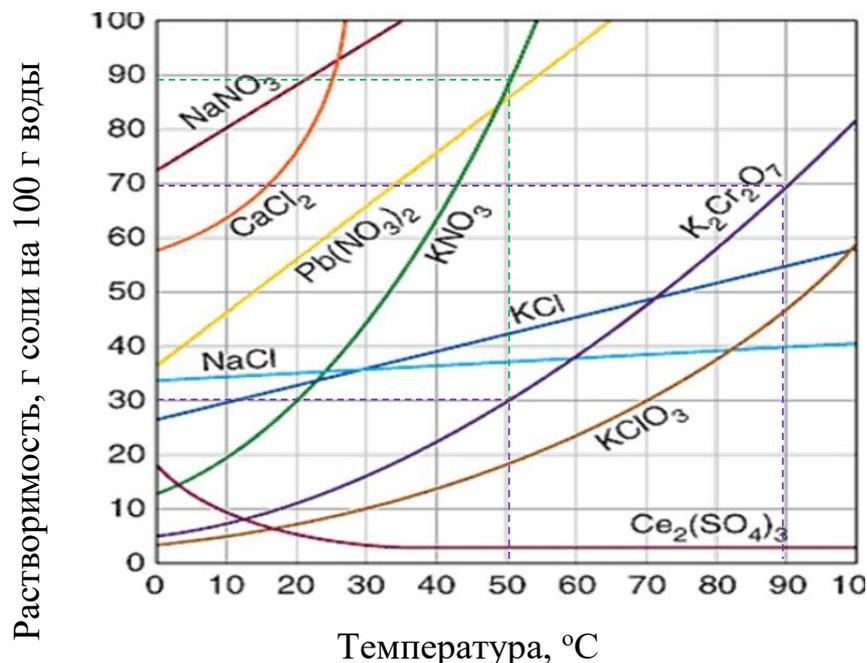
1) Вычислите массовые доли (%) газов в исходной смеси. В ответе укажите наибольшее из полученных значений с точностью до десятых.

2) Вычислите массовые доли (%) газов в смеси после завершения реакции. В ответе укажите наибольшее из полученных значений с точностью до десятых.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

**Задание 4**

Зависимость растворимости солей от температуры приведена на рисунке.



Вычислите массу (г) дихромата калия, который выпадет в осадок из 340 г насыщенного раствора этой соли при охлаждении его с 90°C до 50°C.

**Задание 5**

Установите формулу кристаллогидрата соли стронция, содержащего в своем составе 1,58% водорода, 46,32% кислорода, 28,95% марганца и 23,15% стронция по массе.

В ответе приведите:

- 1) молярную массу этого кристаллогидрата (г/моль, с точностью до целых);
- 2) число молекул воды, приходящихся на один атом стронция в составе этого кристаллогидрата;
- 3) число атомов кислорода, входящих в состав молекулы кислоты, образовавшей эту соль.

**Задание 6**

Сырьём для промышленного получения титана служит руда, содержащая оксид титана(IV). Оксид титана(IV) спекают с углём в токе хлора, получая пары тетрахлорида титана. При этом выделяется угарный

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

---

газ. Образующиеся пары титана(IV) при 850 °С восстанавливают магний. Найдите:

- 1) объём угарного газа (в м<sup>3</sup>, н.у.), который образуется при переработке 100 кг руды, содержащей 80% оксида титана(IV), если известно, что реакция протекает количественно;
- 2) массу магния (кг), вводимого в реакцию с полученным хлоридом титана(IV), если в этом процессе используют двухкратный избыток восстановителя;
- 3) массу титана (кг), полученного в процессе восстановления, если стадия восстановления протекает с выходом 70%.

Ответы запишите с точностью до десятых.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

---

**9 КЛАСС**

**2 вариант**

**Задание 1**

Какое число электронов содержится в одной молекуле сернистой кислоты?

- 1) 98
- 2) 46
- 3) 42
- 4) 50
- 5) 82

**Задание 2**

Установите соответствие между схемой химической реакции и её типом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ТИП ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ
А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$	1) гетерогенная реакция соединения
Б) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$	2) гетерогенная реакция обмена
В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	3) окислительно-восстановительная реакция соединения
Г) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH}$	4) окислительно-восстановительная реакция разложения
Д) $\text{ZnO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$	5) гомогенная реакция обмена

**Задание 3**

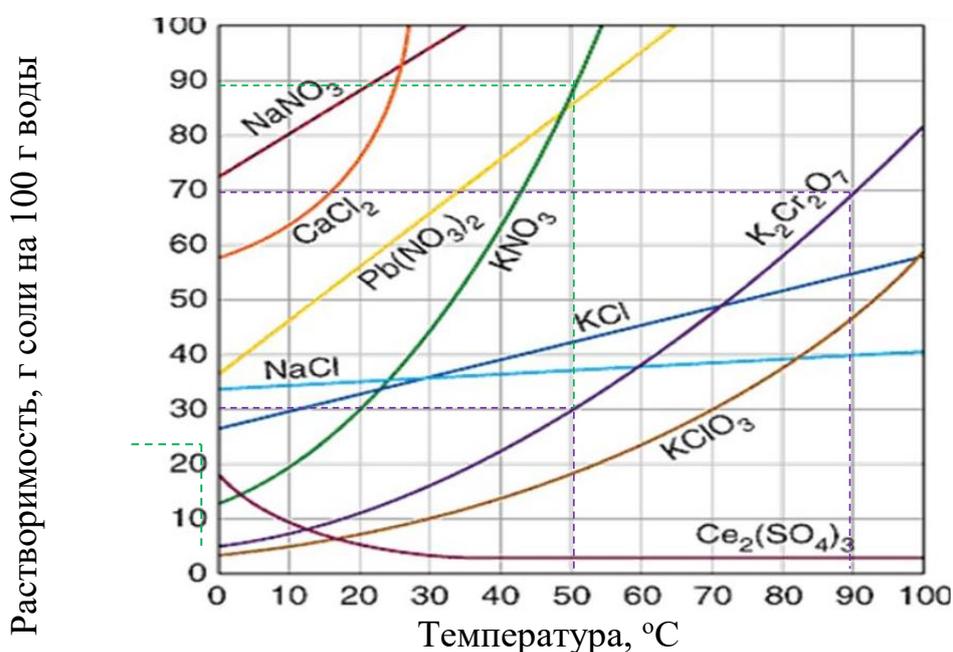
Смешали равные объёмы кислорода и угарного газа. Затем смесь нагрели до прекращения реакции.

- 1) Вычислите массовые доли (%) газов в исходной смеси. В ответе укажите наибольшее из полученных значений с точностью до десятых.
- 2) Вычислите массовые доли (%) газов в смеси после завершения реакции. В ответе укажите наибольшее из полученных значений с точностью до десятых.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

**Задание 4**

Зависимость растворимости солей от температуры приведена на рисунке.



Вычислите массу (г) нитрата калия, который выпадет в осадок из 380 г насыщенного раствора этой соли при охлаждении его с 50°C до 10°C.

**Задание 5**

Установите формулу кристаллогидрата соли меди, содержащего в своем составе 3,54% водорода, 56,64% кислорода, 20,94% хлора и 18,88% меди по массе.

- В ответе приведите 1) молярную массу этого кристаллогидрата (г/моль, с точностью до целых);  
2) число молекул воды, приходящихся на один атом меди в составе этого кристаллогидрата;  
3) число атомов кислорода, входящих в состав молекулы кислоты, образовавшей эту соль.

**Задание 6**

Сырьём для промышленного получения цинка служит руда, содержащая сульфид цинка. Сульфид цинка обжигают в кислороде, полученный оксид цинка растворяют в серной кислоте. Через

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ХИМИЯ. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП**

---

образовавшийся водный раствор сульфата цинка пропускают электрический ток. При этом на одном из электродов (катоде) выделяется цинк, на другом электроде (аноде) выделяется кислород, и образуется серная кислота.

Найдите:

- 1) объём сернистого газа (в  $\text{дм}^3$ , н.у.), который образуется при обжиге 100 кг обогащённой руды, содержащей кроме сульфида цинка 3% оксида кремния, если известно, что стадия обжига протекает количественно;
- 2) массу 25%-ного раствора серной кислоты (кг), необходимого для растворения полученного при обжиге оксида цинка;
- 3) массу цинка (кг), полученного в процессе электролиза, если стадия электролиза протекает с выходом 80%.

Ответы приведите в виде целых чисел.