

**Решения и критерии оценивания
районного этапа всероссийской олимпиады школьников по химии
в 2023/24 учебном году**

Теоретическая часть

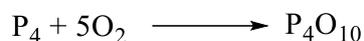
9 Класс

№1

I вариант

1) P₄; Na₂O₂; Cl₂O

2) Получение оксидов



3) Образование солей



Рекомендации к оцениванию:

- | | |
|---|-----------|
| 1. Правильный ответ по пункту А, по 0.5 б | 1.5 балла |
| 3. Уравнения реакций получения оксидов, по 0.75 балла | 1.5 балла |
| 4. Уравнения реакций получения солей, по 1.5 балл | 2 балла |

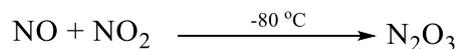
ИТОГО: 5 баллов

II вариант

1) Br₂; Br₂O, P₄O₆, K₂O

2) Получение оксидов

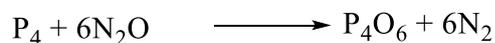
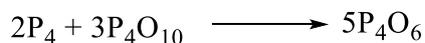
N₂O₃



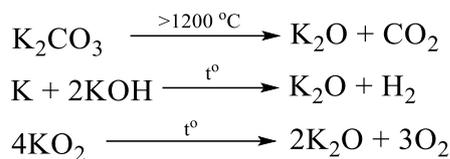
Br₂O



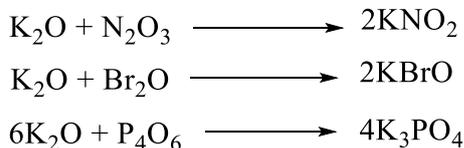
P₄O₆



K₂O



3) Образование солей



Рекомендации к оцениванию:

1. Правильный ответ по пункту 1, по 0.5 б (принимать любые 3 из 4 веществ) 1.5 балла
2. Уравнения реакций получения оксидов, по 0.5 балла (по одной реакции на оксид) 2 балла
3. Уравнения реакций получения солей, по 0.5 балла за реакцию 1.5 балла

ИТОГО: 5 баллов

№2

I вариант

При нагревании гидрокарбоната кальция будет происходить его разложение до карбоната кальция, воды и углекислого газа согласно уравнению:



Рассмотрим, из чего складывается масса исходного раствора: $m(\text{p-ра}) = m(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) + m(\text{H}_2\text{O})$; $m(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 40$ г, $n(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 0.247$ моль, $m(\text{H}_2\text{O}) = 160$ г. При нагревании из раствора выделилось 4.94 г карбоната кальция (0.0494 моль) и 2.174 г углекислого газа. Тогда масса раствора после нагревания составит $200 - 2.174 - 4.94 = 192.89$ г. Масса гидрокарбоната в конечном растворе составит $(0.247 - 0.0494) \cdot 162.1 = 32.03$ г, и его массовая доля будет равна $32.03/192.89 = 0.166$. По сравнению с исходным раствором массовая доля уменьшится в 1.21 раза.

II вариант

При нагревании гидрокарбоната магния будет происходить его разложение до карбоната магния, воды и углекислого газа согласно уравнению:



Рассмотрим, из чего складывается масса исходного раствора: $m(\text{p-ра}) = m(\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2) + m(\text{H}_2\text{O})$; $m(\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2) = 40$ г, $n(\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2) = 0.274$ моль, $m(\text{H}_2\text{O}) = 160$ г.

При нагревании из раствора выделилось 6.94 г карбоната магния (0.0823 моль) и 3.608 г углекислого газа. Тогда масса раствора после нагревания составит $200 - 6.94 - 3.62 = 189.44$ г. Масса гидрокарбоната в конечном растворе составит $(0.273 - 0.0823) \cdot 146.34 =$

27.91 г, и его массовая доля будет равна $27.89/189.44 = 0.1473$. По сравнению с исходным раствором массовая доля уменьшится в 1.36 раза.

Рекомендации к оцениванию:

1. Уравнение реакции
2. Расчёты

2 балл

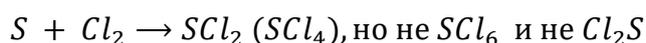
3 балла

ИТОГО: 5 баллов

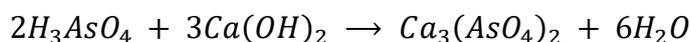
№3

I вариант

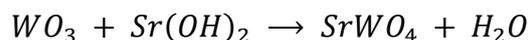
1)



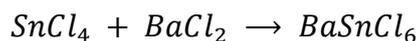
2)



3)

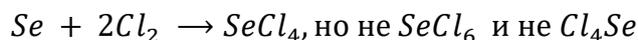


4)

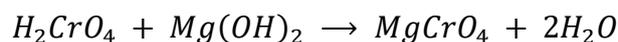


II вариант

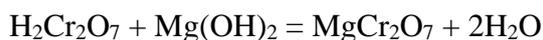
1)



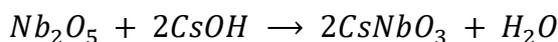
2)



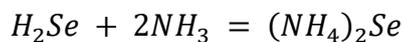
Или



3)



4)



Рекомендации к оцениванию:

1. За каждую правильную формулу по 0.25 балла $12 \cdot 0.25$
2. За каждую правильную реакцию по 0.5 балла $4 \cdot 0.5$

3 балла

2 балла

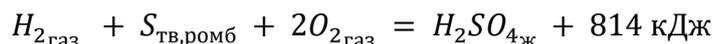
ИТОГО: 5 баллов

№4

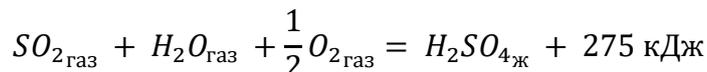
I вариант

1) Реакции:

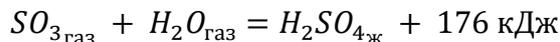
а)



б)



в)



Наиболее экзотермична реакция «а»

2)

$$M(H_2SO_{4\text{ж}}) = 98 \text{ г/моль}$$

Учитывая плотность, 1л серной кислоты весит 1830, 5 г и это составляет

$$n(H_2SO_4) = \frac{1830,5}{98} = 18,68 \text{ моль}$$

275 кДж выделяется при образовании 1 моль H_2SO_4 по реакции «б»

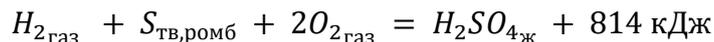
Y кДж выделяется при образовании 18,68 моль H_2SO_4 по реакции «б»

Откуда Y = **5137 кДж**

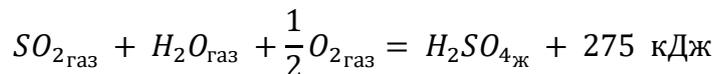
II вариант

1) Реакции:

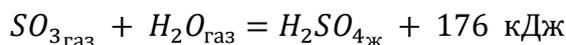
а)



б)



в)



Наименее экзотермична реакция «в»

2)

$$M(H_2SO_{4\text{ж}}) = 98 \text{ г/моль}$$

Учитывая плотность, 1л серной кислоты весит 1830, 5 г и это составляет

$$n(H_2SO_4) = \frac{1830,5}{98} = 18,68 \text{ моль}$$

176 кДж выделяется при образовании 1 моль H_2SO_4 по реакции «в»

Y кДж выделяется при образовании 18,68 моль H_2SO_4 по реакции «в»

Откуда Y = 3288 кДж

Рекомендации к оцениванию:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Правильные термохимические уравнения по 0.5 б | 1.5 балла |
| 2. Выбор наиболее экзотермической реакции | 1 балл |
| 3. Пересчет количества серной кислоты по плотности | 1 балл |
| 4. Расчет теплового эффекта | 1.5 балла |

ИТОГО: 5 баллов