

Решения задач

Отборочный (районный) этап. Теоретический тур

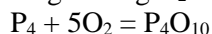
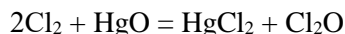
9 класс

№ 1

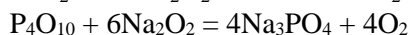
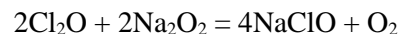
I вариант

1. Вещества, не имеющие кратных связей: P_4 , Na_2O_2 , Cl_2O

2. Реакции получения оксидов:



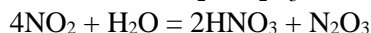
3. Реакции образования солей:



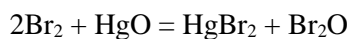
II вариант

1. Вещества, не имеющие кратных связей: Br_2 , Br_2O , P_4O_6 , K_2O

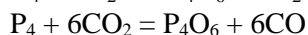
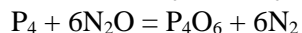
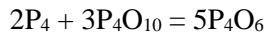
2. Реакции получения оксидов (в решении достаточно указать одну реакцию на каждый оксид):
 N_2O_3



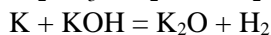
Br_2O



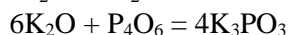
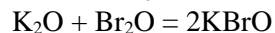
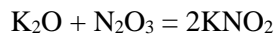
P_4O_6



K_2O



3. Реакции образования солей:



Рекомендации к оцениванию:

1. Правильный ответ по пункту 1 по 0.5 балла (принимать любые 3 вещества) 1.5 балла
2. Уравнения реакций получения оксидов (по одной реакции на оксид) и уравнения реакций получения солей по 0.5 балла за уравнение 3.5 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 $27.91/189.44 = 0.1473$. По сравнению с исходным раствором массовая доля **уменьшится в 1.36 раза**.

Рекомендации к оцениванию:

- | | |
|------------------------|---------|
| 1. Уравнение реакции | 2 балла |
| 2. Расчёты | 3 балла |
| ИТОГО: 5 баллов | |

№ 3

I вариант

- $\text{S} + \text{Cl}_2 = \text{SCl}_2$ (SCl_4),
продукты реакции SCl_6 и Cl_2S неверны
- $2\text{H}_3\text{AsO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- $\text{WO}_3 + \text{Sr}(\text{OH})_2 = \text{SrWO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{SnCl}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSnCl}_6$

II вариант

- $\text{Se} + \text{Cl}_2 = \text{SeCl}_4$,
продукты реакции SeCl_6 и Cl_2Se неверны
- $\text{H}_2\text{CrO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgCrO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
или $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgCr}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Nb}_2\text{O}_5 + 2\text{CsOH} = 2\text{CsNbO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}_2\text{Se} + 2\text{NH}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{Se}$

Рекомендации к оцениванию:

- | | |
|--|---------|
| 1. За каждую правильную формулу по 0.25 балла | 3 балла |
| 2. За каждую правильное уравнение реакции по 0.5 балла | 2 балла |
| ИТОГО: 5 баллов | |

№ 4

I вариант

- $\text{H}_2(\text{газ}) + \text{S}(\text{тв, ромб}) + 2\text{O}_2(\text{газ}) = \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж}) + 814$ кДж
- $\text{SO}_2(\text{газ}) + \text{H}_2\text{O}(\text{газ}) + 1/2\text{O}_2(\text{газ}) = \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж}) + 275$ кДж
- $\text{SO}_3(\text{газ}) + \text{H}_2\text{O}(\text{газ}) = \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж}) + 176$ кДж

Наиболее экзотермична реакция «а»

Расчёт количества теплоты

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$$

Учитывая плотность, 1 литр серной кислоты весит 1830.5 г, что составляет

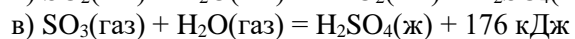
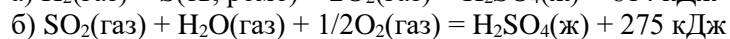
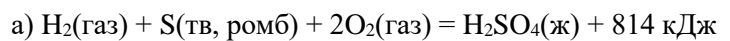
$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1830.5/98 = 18.68 \text{ моль}$$

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



Наименее экзотермична реакция «в»

Расчёт количества теплоты

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль}$$

Учитывая плотность, 1 литр серной кислоты весит 1830.5 г, что составляет

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1830.5/98 = 18.68 \text{ моль}$$

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 балла | 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