

3.1 Задания Интернет-тура

Интернет-тур проходил в режиме on-line с использованием электронной площадки <http://ege.psu.ru> Пермского государственного национального исследовательского университета. Время выполнения заданий – 3 часа.

3.1.1. Задания 9 класса

- Только **одинарные связи** присутствуют в молекулах:
 - HCl
 - N₂
 - PCl₅
 - SO₂
 - F₂
 - CO
- Выберите химические явления из перечисленного списка:
 - Использование солевой грелки
 - Возгонка льда
 - Отбеливание бумаги
 - Превращение белого олова в серое олово
- За повышенную прочность вулканизированной резины отвечают связи между атомами этого химического элемента. Выберите его из списка:
 - Кремний;
 - Фосфор;
 - Азот;
 - Сера;
 - Скандий.
- В каких соединениях массовая доля кислорода больше, чем в медном купоросе:
 - KNO₂
 - Pb(CH₃COO)₂
 - H₂SO₄
 - Na₂CO₃·10H₂O
- Выберите реагенты, с помощью которых можно различить нитрат калия и нитрит калия:
 - HCl
 - CH₃COONa
 - H₂SO₄
 - KMnO₄
 - CaCl₂
 - KI + HCl
- Йод можно получить по реакции $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaI} \rightarrow \dots$
В ответе укажите сумму коэффициентов всех веществ в реакции:
- Какой валентностью обладают атомы фосфора в молекулах белого фосфора?
 - 1

- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4
- 5. 5

8. Какие из представленных частиц имеют такую же электронную конфигурацию, как и частица P^{+5} .
- 1. S^{+4}
 - 2. Al
 - 3. Mg^{2+}
 - 4. C^{+2}
 - 5. O^{-2}
 - 6. Ne
9. Серная кислота является одним из важнейших продуктов химической промышленности. Одной из стадий её производства является окисление диоксида серы
- $$2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3 + Q$$
- Каким образом можно увеличить выход триоксида серы в этой реакции?
- 1. Увеличить температуру и давление
 - 2. Уменьшить температуру и давление
 - 3. Увеличить температуру и уменьшить давление
 - 4. Уменьшить температуру и увеличить давление
10. Остаток после прокаливания 1 г малахита растворили в 100 мл раствора соляной кислоты ($\omega=10\%$, $\rho=1.05$ г/мл). Определите массовую долю соли в полученном растворе. Ответ запишите в процентах с точностью до целых (например, 12).
11. Смесь карбоната, сульфата и нитрита одного и того же металла массой 36 г разделили на две равные части. Первую часть растворили в избытке соляной кислоты. Выделившиеся газы пропустили через 400 г 20%-ного водного раствора гидроксида калия. В результате массовые доли всех солей в растворе (1) оказались равны. Вторую часть смеси растворили в воде и добавили избыток раствора хлорида бария. В результате реакции выпал осадок (2), молярные доли солей в котором оказались равны. Известно, что содержание сульфата металла в исходной смеси на 3 г больше, чем нитрита.
- 1. Запишите химическую формулу сульфата металла (например, $CuSO_4$).
 - 2. Рассчитайте массу карбоната металла в исходной смеси. Результат округлите до десятых (например, 1,2).
 - 3. Рассчитайте массовую долю щелочи в растворе (1). Учитывайте, что в растворе образовывались только средние соли. Результат округлите до сотых (например, 0,99).
 - 4. Рассчитайте в осадке (2) массовую долю в % соли, обладающей наименьшей молярной массой. Результат округлите до десятых (например, 12,2).
12. Вещество **А** – серебристый мягкий металл, который сравнительно легко взаимодействует с водой с выделением газа **Б**. При пропускании углекислого газа через полученный после растворения металла раствор образуется осадок вещества **В**, который растворяется при более длительном пропускании CO_2 вследствие образования соединения **Г**.
- 1. Определите вещество **А**, если известно, что при растворении 4,4 г **А** образуется 1120 мл **Б** (при н.у.). В ответе укажите формулу **А** (например, Fe).

2. Определите вещество **В**. В ответе укажите его формулу (например, H_2SO_4).
3. Какую массу вещества **В** можно получить из 4,4 г вещества **А**? Ответ выразите в граммах и округлите до десятых (например, 15.1).
4. Определите вещество **Г**. В ответе укажите его формулу (например, H_2SO_4).
13. Разбавленные растворы перманганата калия и соединения **А** (массовая доля кислорода составляет 94,11%) применяются в медицине в качестве антисептических средств. Если смешать водные растворы этих соединений, то образуется газ, бурый осадок, а оставшийся раствор приобретет щелочную среду.
1. Установите и напишите химическую формулу соединения **А** (например, C_2H_4).
 2. Напишите формулу газа, образующегося в результате реакции (например, C_2H_4).
 3. Напишите формулу образующегося бурого осадка (например, $K_3[Fe(CN)_6]$).
 4. Запишите уравнение реакции, вычислите и напишите сумму коэффициентов уравнения (например, 23).
14. Смесь двух солей аммония массой 3,65 г нагрели, что привело к образованию смеси газообразных продуктов. Полученные продукты разложения последовательно пропустили через концентрированную серную кислоту, и водный раствор гидроксида калия. Объем оставшегося газа составил 500 мл при температуре $31,7^\circ C$ и давлении 1 атм. Масса раствора гидроксида калия увеличилась на 1,32 г.
1. Напишите формулу соли, в результате разложения которой остался газ, не поглотившийся серной кислотой и раствором гидроксида калия (например, $CaCO_3$).
 2. Известно, что при полной нейтрализации оставшегося после пропускания газов раствора гидроксида калия выделилось 672 мл газа (при н.у.), неспособного к дальнейшему окислению. Напишите формулу соли, в результате разложения которой был получен вышеупомянутый газ (например, $CaCO_3$).
 3. Вычислите массовую долю кислорода в смеси этих солей. Ответ выразите в процентах и округлите до целых (например, 15).
 4. Вычислите, насколько увеличилась масса склянки с серной кислотой. Ответ выразите в граммах и округлите до десятых (например, 25,6).
15. При сжигании 5,6 л (при н.у.) газовой смеси, содержащей аммиак и кислород, выделилось 30,65 кДж теплоты, а полученная газовая смесь не поддерживает горение.
1. Напишите уравнение реакции некаталитического окисления аммиака кислородом воздуха. Укажите в ответе сумму коэффициентов в полученном уравнении (например, 15).
 2. Вычислите тепловой эффект реакции некаталитического окисления аммиака (в кДж), если известно, что стандартная теплота образования аммиака, оксида азота (II) и воды равны 46,19; $-90,37$; 241,84 кДж/моль соответственно. Ответ округлите до целых (например, 153).
 3. Какая масса аммиака (в г) находилась в газовой смеси? Ответ округлите до десятых (например, 6,5).
 4. Вычислите объемную долю кислорода в исходной газовой смеси (в %). Ответ округлите до целых (например, 15)