

1.3 Заключительный (городской) этап. Теоретический тур

8 класс

Авторы задач – Ростовский Н.В. (№№ 1, 5), Бегельдиева С.М. (№№ 2, 4),

Байгозин Д.В. (№ 3), Пошехонов И.С. (№№ 6, 7)

- В 700 мл некоторого газообразного вещества, образованного двухатомными молекулами, при нормальных условиях содержится $263.375 \cdot 10^{21}$ электронов. Установите, о каком газообразном веществе может идти речь в задаче. Является ли данный ответ единственно возможным?
- Разгадайте кроссворд и запишите формулы веществ, о которых идет речь в кроссворде, укажите степени окисления элементов, входящих в состав этих веществ.

ТРИВИАЛЬНЫЕ НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

1			2				3			
	4				5					
										7
6										
	8									

По горизонтали:	
1	Белое вещество, используемое для надежной фиксации травмированной конечности.
3	Минеральное сырье для получения бора, используется в медицине в составе противогрибковых препаратов.
4	Редкий минерал из класса галогенидов, в терапевтических дозах – слабительное, в больших количествах – яд.
6	Эта соль, впервые полученная французским химиком, чувствительна к трению и ударам, особенно в составе смесей.
8	Драгоценный металл, тончайшие листы которого широко используют в декоре.

По вертикали:	
2	Чилийская ...
3	... газ выделяется в результате разложения растительных и животных остатков на дне стоячих водоемов.
4	Он входит в состав большинства горных пород, широко применяется в промышленности, особенно в производстве стекла.
5	Красивый зеленый минерал с характерными полосами или кругами, отраженный в названии одного из произведений Павла Бажова.
7	Эта соль применяется в медицине как мочегонное средство, в быту при паянии и в составе средств для мытья стекол, в старину являлась неизменным спутником впечатлительных светских дам.

- В пятилитровый сосуд, заполненный воздухом при 24 °С и давлении 1.05 атм, поместили сухой лед. Колбу сразу закрыли пробкой. После полного перехода внесенного вещества в газовую фазу измерили давление. Оно оказалось равным 1.23 атм. Какую массу сухого льда поместили в сосуд?
- Юный химик, исследуя металлическую стружку, провел последовательно несколько химических реакций. В журнале наблюдений была оставлена следующая запись:

«Металлические стружки (вещество **A**) → изумрудно-зеленый раствор (вещество **B**) → зеленый осадок (вещество **C**) → зеленый раствор (вещество **D**) → бурый газ.

Металл серебристо-белый, не тускнеет на воздухе, очень медленно растворяется в кислоте.

При выпаривании раствора вещества **B** образуются изумрудно-зеленые кристаллы (вещество **E**), которые при дальнейшем прокаливании меняют окраску на бледно-желтую (вещество **F**)».

- 1) Металлическую стружку какого металла исследовал юный химик?
- 2) Запишите уравнения реакций, соответствующих наблюдениям юного химика. Учтите, что реагенты не повторяются.
- 3) Назовите вещества **A–F**, запишите их молекулярные формулы.

5. Через избыток раствора гидроксида натрия пропустили 1.0 л газообразного вещества (25 °С, 745 мм рт. ст.), состоящего из трех элементов (массовые доли углерода и кислорода равны 12.1 и 16.2% соответственно). При этом газ полностью поглотился и в растворе образовались две соли, масса раствора увеличилась на 3.96 г.

- 1) О каком газе идет речь в задаче? Ответ подтвердите расчетами.
- 2) Приведите тривиальное название этого газа.
- 3) Напишите уравнение реакции, описанной в задаче.
- 4) Предложите структурную формулу газа.

6. Бинарное соединение **X** было известно еще арабским алхимикам. Долгое время его синтезировали нагреванием в глиняных ретортах соли **Y**, полученной растворением простого вещества **Z** в концентрированной серной кислоте, с хлоридом натрия. Выделяющиеся пары соединения **X** (плотность 12.14 г/л в пересчете на н.у.) образовывали на холодных стенках реторты бесцветные игольчатые кристаллы.

- 1) Определите вещества **X**, **Y**, **Z**.
- 2) Запишите уравнения приведенных в условии реакций.
- 3) За счет какого физического процесса удастся получать **X** указанным в условии способом?
- 4) Приведите тривиальное название соединения **X**.
- 5) Запишите уравнения реакций, отражающих еще два способа получения вещества **X**.

7. При пропускании хлора через горячий концентрированный раствор гидроксида цезия образовалась смесь хлорида и хлората цезия. Полученный раствор, содержащий 64.2 г CsCl, 16.5 г CsClO₃ и 40.0 г воды, охладили до 0 °С. Выпавший при этом осадок (**A**) отфильтровали, полностью растворили в небольшом объеме горячей воды, а затем охладили до 0 °С. Получили осадок (**B**) массой 14.6 г.

- 1) Какие методы, указанные в тексте, используются для разделения смеси веществ?
- 2) Какой состав имеют осадки (**A**) и (**B**)? Какова масса осадка (**A**)?
- 3) С какой целью используется повторное растворение в горячей воде и охлаждение?
- 4) Какое вещество является целевым соединением? Оцените полноту его выделения (в %).
- 5) Вычислите минимальную массу (с точностью до десятых) горячей воды (80 °С), которую использовали при растворении осадка (**A**).

При решении задачи считайте, что растворимость конкретной соли не зависит от наличия в растворе других солей.

Справочные данные: в таблице приведены значения растворимости соединений (в г / 100 г воды) при различных температурах.

	0 °С	20 °С	80 °С
CsCl	146.0	187.0	250.0
CsClO ₃	2.5	6.2	45.0