

11 класс I вариант

1. «Нитромуриевая кислота» (так называл А. Лавуазье эту смесь) – смесь концентрированных азотной и соляной кислот, взятых в соотношении 1 : 3 по объему. Особенностью этой смеси является то, что она способна растворять золото, а также другие инертные металлы.

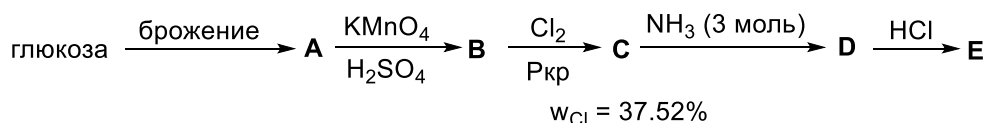
1) Рассмотрите взаимодействие следующих веществ: Zn, CrO, MnO₂, K₂[Pb(OH)₄] со взятыми **по отдельности** концентрированными растворами кислот (HNO₃ и HCl) при комнатной температуре. Напишите уравнения соответствующих реакций.

2) При растворении платины в выше упомянутой кислоте образуется вещество X (ω_{Pt} = 46.88 %) и газ Y (D_{He} = 7.5). Напишите уравнение соответствующей реакции.

2. Соотнесите структурные формулы приведенных молекул и количество типов структурно неэквивалентных атомов водорода в них. Объясните ваш выбор. Некоторые из представленных соединений могут реагировать между собой. Проиллюстрируйте это двумя химическими реакциями, укажите условия их протекания.

	А	Б	В	Г	Д	Е
Структурная формула						
Количество типов структурно неэквивалентных атомов водорода	1	2	3	4	5	6

3. На следующей цепочке превращений представлен метод получения биологически активного вещества Е из глюкозы:



1) Приведите структурные формулы веществ А – Е.

2) Напишите уравнения приведенных на схеме реакций с использованием структурных формул органических веществ.

4. Соленость воды в промилле (‰) – это масса (г) растворенных веществ в 1 кг морской воды. Средняя соленость Черного, Белого и Красного морей составляет 18, 28, 41 ‰ соответственно. Температура замерзания морской воды (T_з, °C) связана с соленостью (s, ‰) формулой Гелланд-Ганзена:

$$T_z = -0.003 - 0.0527s - 4 \cdot 10^{-5}s^2 - 4 \cdot 10^{-7}s^3$$

Зависимость солености Черного моря от глубины (h, м) до 300 м может быть выражена следующим образом:

$$s = 25.4 - 5.61 \cos(1.76 \cdot 10^{-2}h) + 9.78 \cdot 10^{-2}h$$

1) Определите, из какого моря, вероятнее всего, был взят образец морской воды, имеющий температуру замерзания –1.5 °C. Ответ подтвердите расчетами.

2) Рассчитайте, насколько изменится соленость воды Черного моря при погружении с 23 до 60 м. Объясните, почему наблюдается именно такая тенденция изменения солености с глубиной.

3) Что можно увидеть невооруженным глазом, если пресную воду медленно и аккуратно налить поверх соленой, предотвращая их смешивание? Объясните наблюдаемый эффект.

5. В герметично закрытый сосуд, содержащий углекислый газ, внесли навеску пероксида натрия массой 1.2 г. При этом давление в сосуде изменилось с 780 до 650 мм рт. ст. Температуру после проведения опыта привели к первоначальной – 0 °C.

1) Чему равен объем сосуда? Ответ подтвердите расчетом.

2) Напишите уравнение реакции, протекающей в ходе эксперимента.

3) Во сколько раз уменьшится давление в сосуде по отношению к изначальному, если вместо углекислого газа был бы использован угарный? Ответ подтвердите расчетом.



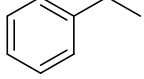

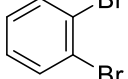

11 класс II вариант

1. «Нитромуриевая кислота» (так называл А. Лавуазье эту смесь) – смесь концентрированных азотной и соляной кислот, взятых в соотношении 1 : 3 по объему. Особенностью этой смеси является то, что она способна растворять золото, а также другие инертные металлы.

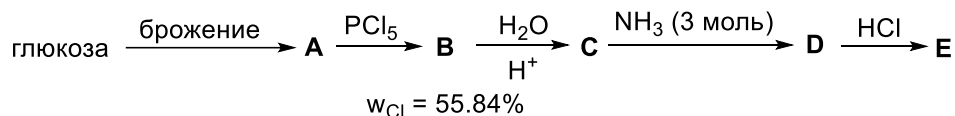
1) Рассмотрите взаимодействие следующих веществ: Mn, FeO, PbO₂, Na₂[Sn(OH)₄] со взятыми по отдельности концентрированными растворами кислот (HNO₃ и HCl) при комнатной температуре. Напишите уравнения соответствующих реакций.

2) При растворении палладия в выше упомянутой кислоте образуется вещество X (ω_{Pd} = 36.62 %) и газ Y (ρ = 1.34 г/л при н.у.). Напишите уравнение соответствующей реакции.

2. Соотнесите структурные формулы приведенных молекул и количество типов структурно неэквивалентных атомов водорода в них. Объясните ваш выбор. Некоторые из представленных соединений могут реагировать между собой. Проиллюстрируйте это двумя химическими реакциями, укажите условия их протекания.

	А	Б	В	Г	Д	Е
Структурная формула						
Количество типов структурно неэквивалентных атомов водорода	1	2	3	4	5	6

3. На следующей цепочке превращений представлен метод получения биологически активного вещества Е из глюкозы:



1) Приведите структурные формулы веществ А – Е.

2) Напишите уравнения приведенных на схеме реакций с использованием структурных формул органических веществ.

4. Соленость воды в промилле (‰) – это масса (г) растворенных веществ в 1 кг морской воды. Средняя соленость Черного, Белого и Красного морей составляет 18, 28, 41 ‰ соответственно. Температура замерзания морской воды (T_з, °C) связана с соленостью (s, ‰) формулой Гелланд-Ганзена:

$$T_z = -0.003 - 0.0527s - 4 \cdot 10^{-5}s^2 - 4 \cdot 10^{-7}s^3$$

Зависимость солености Черного моря от глубины (h, м) до 300 м может быть выражена следующим образом:

$$s = 25.4 - 5.61 \cos(1.76 \cdot 10^{-2}h) + 9.78 \cdot 10^{-2}h$$

1) Определите, из какого моря, вероятнее всего, был взят образец морской воды, имеющий температуру замерзания –2.3 °C. Ответ подтвердите расчетами.

2) Рассчитайте, насколько изменится соленость воды Черного моря при погружении с 36 до 70 м. Объясните, почему наблюдается именно такая тенденция изменения солености с глубиной.

3) Что можно увидеть невооруженным глазом, если пресную воду медленно и аккуратно налить поверх соленой, предотвращая их смешивание? Объясните наблюдаемый эффект.

5. В герметично закрытый сосуд, содержащий углекислый газ, внесли навеску пероксида калия массой 5.43 г. При этом давление в сосуде изменилось с 720 до 510 мм рт. ст. Температуру после проведения опыта привели к первоначальной – 0 °C.

1) Чему равен объем сосуда? Ответ подтвердите расчетом.

2) Напишите уравнение реакции, протекающей в ходе эксперимента.

3) Во сколько раз уменьшится давление в сосуде по отношению к изначальному, если вместо углекислого газа был бы использован сернистый? Ответ подтвердите расчетом.