

Задание 1. (3р)

- А. Название каждой частицы 1р; всего 2р.
протонов и нейтронов
- В. Правильное объяснение 1р.
У протонов есть (положительный) заряд, у нейтронов нет заряда.

Задание 2. (8р)

Каждый правильный ответ 1р. Каждое подходящее объяснение 1р. Всего каждый вопрос 2р.

- А. № 3, потому что у этого атома 7 электронов, поэтому в ядре должно быть 7 протонов / потому что в атоме количества электронов и протонов равны.
- В. № 5, потому что у этого атома тогда заполнится внешний слой / для октета электронов не хватает 1 электрона.
- С. № 3 и 4, потому что у них одинаковое количество электронных слоев.
- Д. № 1 и 4, потому что у них одинаковое количество электронов на внешнем электронном уровне. Объяснение, что они в одной группе не подходит, так как обоснование должно быть связано со строением атома. Расположение этих атомов в одной группе - это «последствие» одинакового строения внешнего электронного слоя.

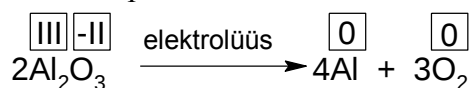
Задание 3. (10р)

- А. Правильный ответ 1р; корректное объяснение 1р. Всего 2р.
Правильный ответ: с) смесь.
Объяснение: состоит из нескольких веществ / содержит частицы нескольких веществ. Примечание: «содержит разные частицы» - считать правильным, «содержит несколько элементов» - это неправильное объяснение.
- В. Подходящее объяснение 1р.
Возможные объяснения: вещества превращаются / образуются новые вещества / изменяется химический состав веществ.
Не считать правильным: вещества реагируют (использует то же самое понятие, но написанного не объясняет).
- С. Каждая правильная добавленная формула 1р. Расставление коэффициентов 1р.
Всего 4р.
 $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 + 3\text{CO}_2$
- Д. Каждый правильный класс вещества 1р. Всего 3р.

Название вещества	Сульфид калия	Азот	Углекислый газ
Класс вещества	соль	неметалл	оксид

Задание 4. (9р)

- А. Каждая правильная степень окисления 1р. Всего 4р.



- В. За каждое правильное предложение 1р. Предложение считается правильным, если в нем обе части выбраны правильно, так как речь идет о связанном в единое процессе или понятиях. Всего 2р.
В процессе реакции получения алюминия степень окисления алюминия увеличивается / уменьшается, потому что соответствующие частицы

присоединяют / отдают электроны. Поэтому алюминий окисляется / восстанавливается и ведет себя как окислитель / восстановитель.

- С. Выбор правильного явления 1р. Правильное объяснение 1р. Всего 2р.
Физическое явление, потому что меняется форма тела / не меняется состав вещества.
- Д. Тратится меньше энергии на производство алюминия, поэтому нужно и меньше топлива; нужно добывать меньше руды, так сохраняются ресурсы или другое подобное объяснение. Недостаточными ответами считаются ответы, которые сформулированы в общих чертах (например, помогает сохранить окружающую среду). 1р

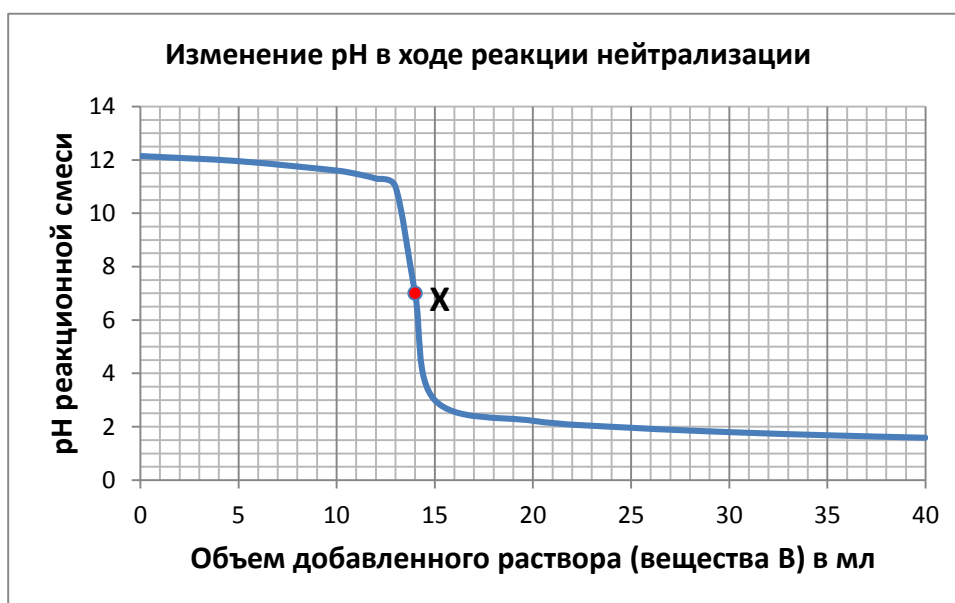
Задание 5. (11р)

Каждая правильная добавленная формула 1р. Расставление коэффициентов 1р.

- A. $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ 3р
B. $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ 4р (Zn дан)
C. $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 4р

Задание 6. (8р)

- A. Правильный ответ 1р.
ca 12. (Считать правильными ответы в промежутке 12,0...12,2)
- B. Правильный ответ 1р.
16 мл. (Считать правильными ответы в промежутке 15,5...16,5 ml)
- С. Правильный выбор 1р; объяснение 1р. Всего 2р.
Вещество А - основание, потому что начальное рН раствора ca 12 (рН оснований больше 7).
- Д. Правильное обозначение 1р.
(Должно быть понятно, что значение рН реакционной смеси в этом пункте 7, а не 6,5 или 7,5 и тд.)



- Е. Правильный ответ 1р.
14 мл.
- Ф. Правильный выбор 1р; правильное объяснение 1р. Всего 2р.
Вещество В - кислота. Объяснение: основания (как вещество А) нейтрализуют при

помощи кислот ИЛИ если вещества В добавить много, то значение рН реакционной смеси будет меньше, чем 7.

Задание 7. (6р)

- А. Правильный ответ 1р.
№ 3.
- В. Только абсолютно правильный ответ 1р.
Этанол + бутановая кислота → этилбутанат + вода
- С. Каждая правильная структурная формула 1р. Всего 2р
Ответ может быть представлен и классической структурной формулой (где расписан каждый водород).
 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$
 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$
- Д. Каждая подходящая область использования 1р. Всего 2р
Топливо (биоэтанол), растворитель, изготовление алкогольных напитков и другие области применения в химической промышленности.

Задание 8. (4р)

Каждый правильный ответ 1р. Всего 4р.

- А. Метилоранж показывает только кислотную среду, но не дает возможности отличить нейтральную среду от щелочной. 1р
- В. Не подходит. 1р.
Вода имеет кислотную среду, а большинство рыб любит жить в нейтральной среде. 1р
- С. Воду делать кислой кислотные осадки и попавшие в озеро химикаты. Верным можно считать и ответ, что учащиеся могли изучать воду из болотного озера, так как вода в болоте умеренно кислая. 1р

Задание 9. (5р)

Каждый правильный ответ 1р. Всего 5р.

- А. b) Li_2SO_3 и H_2O
- В. d) H_3PO_4
- С. c) C_3H_8
- Д. b) уменьшилась
- Е. c) медь

Задание 10. (6р)

- А. Каждое правильное название 1р. Всего 3р.
1-й – химический стакан 1р
2-й – воронка 1р
3-й – колба 1р
- В. Каждая правильная формула 1р. Всего 2р.
осадок – BaSO_4 1р
твердый остаток – NaCl 1р
- С. На самом деле на рисунке ДВЕ ошибки. Пункты даются, если учащийся находит хотя бы одну из них. Край фильтровальной бумаги находится выше края воронки

ИЛИ жидкость нужно наливать по стеклянной палочке 1р

Задание 11. (8р)

- A. Морская вода соленая 1р
- B. Вода испаряется 1р
- C. Соли не испаряются и остаются на дне миски 1р
- D. Дистилляция, опреснение воды 1р

Задание можно решить несколькими способами. Один из возможных способов решения представлен ниже.

$$m(\text{соли}) = \frac{500g \cdot 3,50\%}{100\%} = 17,5 \text{ г} \quad 2\text{р (за представленные расчеты 1р, за вычисления 1р)}$$

$$m(\text{воды}) = 500 \text{ г} - 17,5 \text{ г} = 482,5 \text{ г} \approx 483 \text{ г} \quad 2\text{р (за представленные расчеты 1р, за вычисления 1р)}$$

Задание 12. (6р)

$$M(I_2) = 2 \cdot 127 = 254 \text{ г/моль} \quad 1\text{р}$$

$$1,27 \text{ кг} = 1270 \text{ г} \quad 1\text{р}$$

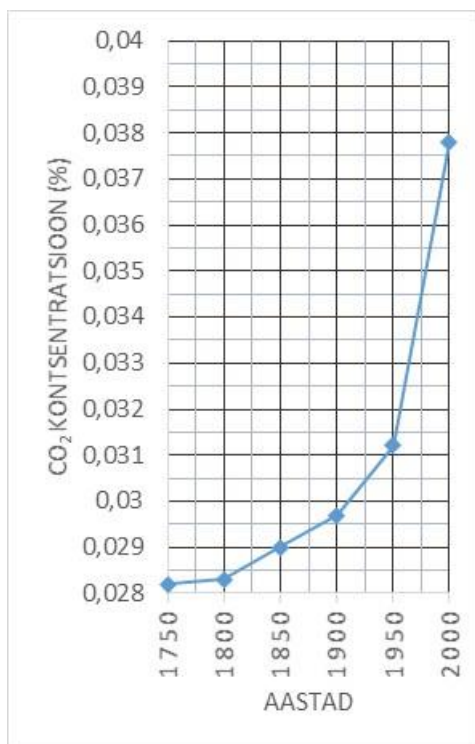
$$n(I_2) = \frac{1270g}{254 \frac{g}{mol}} = 5 \text{ моль} \quad 2\text{р (за представленные расчеты 1р, за вычисления 1р)}$$

$$V(I_2) = 5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ дм}^3/\text{моль} = 112 \text{ дм}^3 \quad 2\text{р (за представленные расчеты 1р, за вычисления 1р)}$$

Примечание: преобразовать можно и объем, найдя сначала объем в м³.

Задание 13. (5р)

- A. Выбор и обозначение правильных осей (по горизонтали Год, по вертикали содержание CO₂) - 1р, выбор подходящей шкалы измерения 1р, построение графика - 1р. Всего 3р.
- B. Парниковый эффект или глобальное потепление 1р
- C. Уменьшить сжигание топлива и тд 1р



Задание 14. (11р)

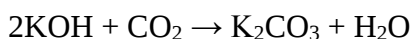
- А. Вычисление количества KO_2 2р (за представленные расчеты 1р, за вычисления 1р).
Правильная молярная масса для KO_2 - 1р. Масса KO_2 - 2р (за представленные расчеты 1р, за вычисления 1р), преобразование массы 1р. Всего 6р

$$n(\text{KO}_2) = \frac{20\text{mol} \cdot 4\text{mol}}{2\text{mol}} = 40\text{mol} \quad (40 \text{ моль})$$

$$m(\text{KO}_2) = n \cdot M = 40\text{mol} \cdot 71\text{g} = 2840\text{g} \approx 2,8\text{kg} \quad (2840 \text{ г} \approx 2,8 \text{ кг})$$

(Учитывая (не)точность исходных данных, можно считать правильным ответ 3 кг.)

- В. Каждая правильная добавленная формула - 1р (CO_2 уже дан). Расставление коэффициентов - 1р. Всего 4р.



- С. Гидроксид калия связывает углекислый газ, но при этом не образуется кислород.
(Так что для регенерации воздуха придется использовать и другие соединения, при разложении которых образуется кислород и тд.) Подходящее объяснение 1р.