

**Задачи регионального тура олимпиады по химии 2018/2019 уч.г.
8 класс**

Задача 1. Тест (12 б)

- a) Напиши символы **i)** любого металла и **ii)** любого неметалла, расположенных в третьем периоде. (1)
- b) Расположи частицы в порядке возрастания их радиуса: H; Rb; F; I; H⁺; F⁻. (1,5)
- c) Напиши по своему выбору название **i)** одного молекулярного и **ii)** одного немолекулярного вещества. (1)
- d) Расставь коэффициенты в следующих схемах реакций:
i) $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$
ii) $Fe_2(SO_4)_3 + KOH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow + K_2SO_4$
iii) $CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$ (3)
- e) Назови признаки реакций, приведённых в пункте **d)**. (1,5)
- f) Напиши формулы *простых веществ*, исходя из их описания:
i) Зеленовато-жёлтый газ; соответствующий элемент присутствует в поваренной соли в виде иона.
ii) Газообразное вещество с наименьшей плотностью.
iii) Один из продуктов фотосинтеза.
iv) Металл, который затвердевает при температуре $-39\text{ }^\circ\text{C}$. (4)

Задача 2. Молочная смесь для младенцев (10 б)

Молочная смесь содержит важные для развития ребёнка питательные вещества. На упаковке молочной смеси можно найти следующее руководство: “Для приготовления одной порции продукта растворите 6 мерных ложек смеси (без горки) в 180 мл воды, температура которой $40\text{ }^\circ\text{C}$. 1 мерная ложка без горки = 4,4 г молочной смеси.”

- a) Рассчитай массовый процент молочной смеси в одной порции готового продукта. Плотность воды при $40\text{ }^\circ\text{C}$ равняется 992 кг/м^3 . (3)

Упаковки пищевых продуктов снабжены информационным листом, в котором указаны калорийность соответствующего продукта и содержания его основных компонентов. На упаковке молочной смеси приводится следующая информация:

| | 100 г сухой молочной смеси содержит: | 100 мл готового продукта содержит: |
|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| энергетическая ценность (ккал) | 489 | 67 |
| жиры (г) | 24,8 | 3,4 |
| углеводы (г) | 55 | 7,6 |
| белки (г) | 11,5 | 1,6 |
| ионы калия (мг) | 510 | 70 |
| ионы кальция (мг) | 530 | 73 |
| ионы хлора (мг) | 300 | 41 |
| ... | ... | ... |
| аскорбиновая кислота (мг) | 80 | 11 |

- b) Рассчитай массовый процент ионов калия в одной порции готового продукта.

(2,5)

Суточная энергетическая потребность полугодовалого ребёнка составляет приблизительно 2814 кДж.

с) Сколько порций молочной смеси в день должен употреблять полугодовалый ребёнок, чтобы удовлетворить свою суточную энергетическую потребность? (1 ккал = 4,2 кДж) (2)

Суточная потребность в ионах кальция полугодовалого ребёнка составляет в среднем 67,5 мг на килограмм веса тела.

д) Рассчитай, хватит ли количества порций, рассчитанного в пункте **с)** для того, чтобы удовлетворить также и суточную потребность в ионах кальция, если полугодовалый ребёнок весит 7 кг. (2,5)

Задача 3. Трудности перевода (9 б)

Лаборант Карель заказал из Китая партию лабораторной посуды и химикатов. К своему сожалению, получив посылку, он обнаружил, что вся информация об их содержимом написана на китайском. К счастью, на коробках имелись поясняющие картинки. На упаковке одного из химикатов была следующая этикетка:



а) Напиши, что означают символы опасности на этой этикетке. (2)

Карель заказывал следующие химикаты: этановую кислоту (уксусная кислота), гидроксид натрия (NaOH), соляную кислоту (36% водный раствор HCl), глюкозу, бром, монооксид углерода (CO).

б) На упаковке какого из купленных химикатов была данная этикетка? (1)
На коробках с лабораторной посудой были следующие картинки:



с) Помоги Карелю и напиши названия посуды **i)–v)**. (2,5)

Распаковав все коробки, юноша обнаружил, что забыл заказать один важный стеклянный сосуд для своего эксперимента. Он собирался измерить содержание витамина С в соке. Согласно протоколу эксперимента нужно как можно **точнее** отмерить 50 см³ сока.

д) Какую химическую посуду забыл заказать Карель? (1)

Согласно протоколу нужно приготовить раствор метафосфорной кислоты (HPO₃). Так как Карель раньше ничего не слышал про метафосфорную кислоту, он захотел узнать побольше про соединения фосфора. Поискав, он нашёл ряд интересных соединений: HPO₃; AlP; PCl₃; Ca₃(PO₄)₂; NaH₂PO₂·H₂O.

е) Помоги Карелю определить степень окисления фосфора во всех этих соединениях. (2,5)

Задача 4. Приготовление растворов (13 б)

В таблице приведена зависимость плотности (г/см³) раствора NaOH от температуры

и массового процента раствора.

| %(раствор) | 0 °С | 20 °С | 40 °С | 60 °С | 80 °С | 100 °С |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 |
| 12 | 1,14 | 1,13 | 1,12 | 1,11 | 1,10 | 1,09 |
| 20 | 1,23 | 1,22 | 1,21 | 1,20 | 1,18 | 1,17 |
| 50 | 1,54 | 1,53 | 1,51 | 1,50 | 1,48 | 1,47 |

- a)** Найди **i)** плотность 20%-ого раствора при температуре 60 °С;
ii) массовый процент раствора, если его плотность при 80 °С равняется 1,14 г/см³;
iii) температуру раствора, если плотность 50%-ого раствора равняется 1,52 г/см³. (2,5)

Учитель химии дал Гале задание приготовить ровно 1 дм³ 20%-ого раствора NaOH при температуре 20 °С. Галя взвесила в литровую колбу 244 г порошка NaOH и, перемешивая, аккуратно добавила воды до метки. Взвесив раствор она узнала, что его масса (за вычетом массы колбы) равняется 1130 г.

- b)** Рассчитай, **i)** сколько граммов должен был весить раствор, приготовленный Галей?
ii) чему на самом деле равен массовый процент раствора, приготовленного Галей? (1,5)

NaOH является гигроскопичным, то есть влагопоглощающим веществом. Вероятнее всего именно это и послужило причиной того, почему Гале не удалось приготовить раствор нужной концентрации.

- c)** Предположив, что порошок действительно впитал в себя влагу, рассчитай, сколько граммов NaOH должна была взвесить Галя, чтобы получить 20%-ный раствор. (2)

У учителя были ранее приготовленные 1%-ный и 30%-ный растворы NaOH. Он попросил Галю приготовить и из них 20%-ный раствор.

- d)** Рассчитай, сколько кубических сантиметров обоих растворов должна была отмерить Галя, чтобы получить ровно 1 дм³ 20%-ного раствора при 20 °С. (7)

Задача 5. Алхимия (7 б)

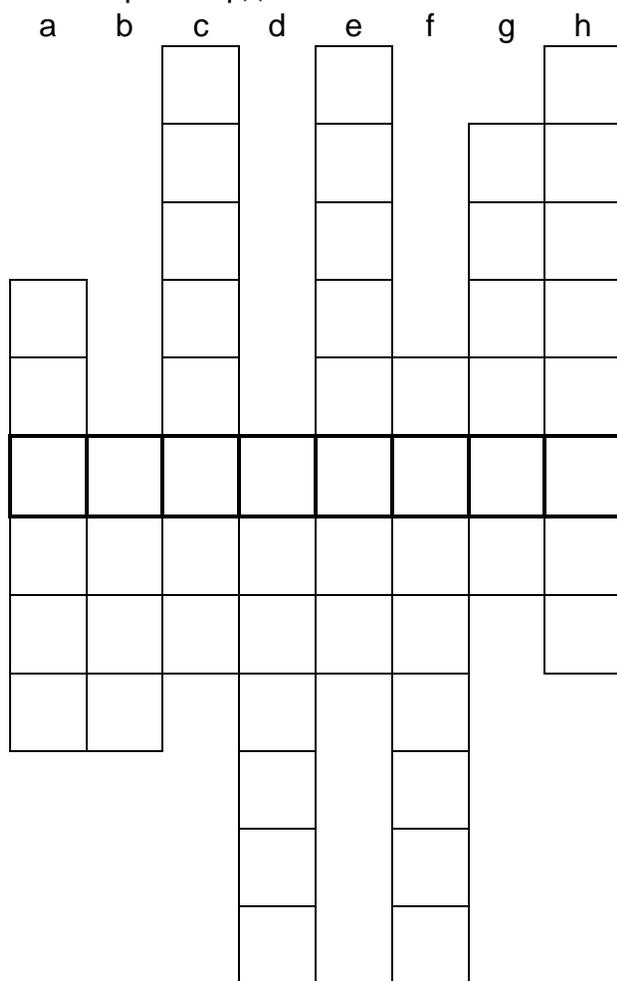
Заполни пустые ячейки таблицы для четырех химических элементов.

| Алхимический символ | Символ в периодической таблице | Число протонов | Среднее число нейтронов | Номер периода | Номер группы |
|---|--------------------------------|----------------|-------------------------|---------------|--------------|
|  | Au | | | | |
|  | | | 61 | | 11 / 1B |

| | | | | | |
|---|--|----|----|---|--|
| ♂ | | | 30 | 4 | |
| ♀ | | 80 | | | |

Задача 6. Кроссворд (9 б)

Реши кроссворд.



- a) Положительно заряженный компонент атомного ядра.
- b) благородный газ.
- c) Группа атомов, связанная химическими связями.
- d) Воронка ... – вспомогательное приспособление при вакуумном фильтровании.
- e) Приспособление для измерения плотности жидкостей.
- f) Отрицательно заряженный компонент атома.
- g) Химическая посуда, используемая для нагревания веществ при высокой температуре.

h) Упорядоченная форма твёрдого вещества.

Ключевое слово: сценическое имя одного бывшего учителя химии.

.