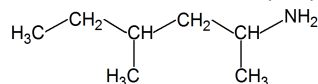


**Задачи регионального тура олимпиады по химии 2017/2018 уч.г.
8 класс**

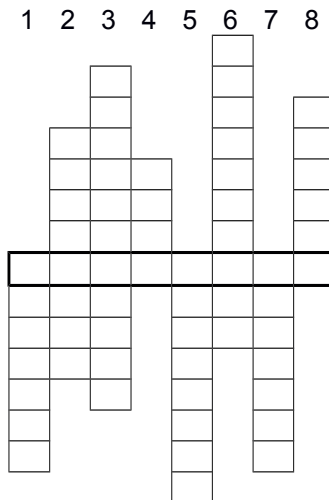
1. Тест

- a) В лаборатории можно получить N₂ в ходе нескольких реакций:
 A) (NH₄)₂Cr₂O₇ → N₂ + Cr₂O₃ + H₂O C) NH₃ + CuO → N₂ + Cu + H₂O
 B) NH₄NO₂ → N₂ + H₂O D) NH₃ + Br₂ → N₂ + NH₄Br
- i) Уравняйте реакции получения азота A–D. (3)
 ii) Выпишите формулы простых веществ из уравнений A–D. (1,5)
- b) Соединения азота в повседневной жизни важны, например, в качестве азотных удобрений и взрывчатых веществ. Определите степени окисления азота в следующих веществах: N₂, NH₃·H₂O, HNO₃, N₂O, NO₂, NH₄NO₂, NaNO₂, Al(NO₃)₃, Mg₃N₂, N₂O₅. (5,5)
- c) Азот содержат многие органические соединения. Одно из таких веществ – 4-метил-2-гексанамин (DMAA), которое некоторые спортсмены использовали в качестве нелегального стимулятора. Например, в 2008 году на олимпийских играх в Пекине Усэйн Болт был лишён золотой медали за забег на 4×100 м из-за того, что его товарищ по команде был уличен в использовании DMAA.
- i) Напишите молекулярную формулу DMAA. (1)
 ii) Рассчитайте количество электронов в молекуле DMAA. (2) **13 б**



2. Решите кроссворд.

- 1) Самый распространённый элемент в космосе, который составляет прим. 70% массы Солнца.
 2) Самый распространённый металл в земной коре, из которого изготавливают, например, фольгу для упаковки шоколада.
 3) Оборудованное помещение, приспособленное для проведения химических опытов.
 4) Содержащие этот элемент органические вещества зачастую обладают неприятным запахом. Из всех минеральных кислот получаемая из его оксида кислота производится в наибольших объёмах.
 5) Наименьшая частица вещества, которой присущи химические свойства этого вещества.
 6) Группа металлов 6-го периода.
 7) Элементарная частица атомного ядра, у которой нет заряда.
 8) вещества, состоящие из двух элементов, один из которых – кислород в степени окисления –II



Ключ кроссворда: Биологически активные вещества, являющиеся незаменимыми питательными веществами, в ограниченных количествах необходимые для обменных процессов в живых организмах. **8 б**

3. Пекарь Ира готовила торт. Она посмотрела в книге рецептов необходимые ингредиенты и их количества. Сначала она взбила сливочное **масло (А)** с сахаром и добавила яйца и **молоко (В)**, продолжая взбивать. Затем Ира осторожно добавила к смеси пшеничной муки, смешанной с пекарным порошком. Корж она пекла при 200 °С в печи, а чтобы было легче его извлечь, предварительно **распылила кокосовое масло (С)** по форме для выпекания. Когда пекарь достала корж из формы, она разрежала его на два слоя, которые смочила **кофе (D)** и **сахарным сиропом с добавкой половины чайной ложки корицы (Е)**. Для изготовления **сиропа (F)** она заранее разогрела воду с сахаром. Между бисквитными слоями она намазала **взбитые сливки (G)**. Наконец, она облила торт глазурью, приготовленной из расплавленного шоколада.

- a) Шоколад содержал эмульгатор. Что бы произошло при плавлении шоколада без эмульгатора? (1)
 b) Впишите в таблицу ингредиенты из рецепта (A–G). Каждому виду соответствует до двух ингредиентов, а каждому ингредиенту – лишь один вид смеси. (7) **8 б**

Ингредиент(ы) (A–G)	Вид	Дисперсионная среда/растворитель	Диспергированное/растворённое вещество или смесь
	Эмульсия		
	Истинный раствор		
	Пена		
	Аэрозоль		
	Суспензия		

4. Кевин купил один литр мороженого, который весил 480 граммов и в котором на 100 г продукта приходилось 26 г сахара и 120 мг соли.
- a) Рассчитайте плотность мороженого (кг/дм³). (1,5)
 b) Мерибель купила один килограмм такого же мороженого. Рассчитайте объём этого количества мороженого. (1)
 c) Рассчитайте процентное содержание i) сахара и процентное содержание ii) соли в мороженом. (2,5)
 d) Рассчитайте, сколько граммов соли содержало мороженое Кевина. (1)
 e) Для приготовления коктейля Мерибель смешала 50 см³ купленного мороженого с 200 г сока, который содержал 120 г сахара на 1 кг. Рассчитайте массу сахара в коктейле. (5) **11 б**

5. Любитель кино и химии Миша решил без помощи компьютера воспроизвести зрелищные спецэффекты, увиденные им в кино. В одной из его любимых частей саги „Терминатор” он видел туман, кровь, мощные взрывы, пугающие звуки и “рождающиеся” из металла создания. Проведя основательную исследовательскую работу, он подобрал подходящие опыты.

Спецэффекты:

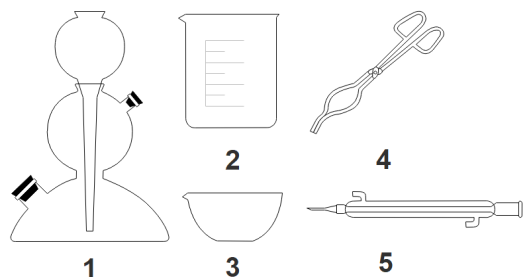
1. Туман: слей вместе сжиженный азот и горячую воду.
2. Кровавые раны: опусти тупой нож в желтоватый раствор хлорида железа (III) ($FeCl_3$) и легко проведи по коже, обмазанной бесцветным тиоцианатом калия ($KSCN$).
3. Взрыв: смешай водород и кислород в соотношении 2:1 (т.н. гремучий газ) и подожди смесь.
4. Звуки: сгибай крупные куски жести.
5. “Человек” из жидкого металла: возьми кусок галлия и приложи его к телу. Температура плавления галлия $\sim 30^\circ C$.

- a) При создании каких эффектов не происходит химической реакции? (1,5)
- b) Выпишите важные для создания спецэффектов признаки химических реакций для опытов, где они происходят. (1,5)

Так как в нескольких опытах необходимы газы, Миша решил узнать, можно ли их купить. Однако, выяснилось, что при обращении с газами нужно следовать строгим требованиям безопасности. Например, на водородном баллоне есть следующие предупреждающие знаки:



с) Каковы их значения? (1)
Миша рассказал учителю по химии о своём плане. Учитель сказал, что чистые газы можно произвести и в лаборатории и что в школе даже есть необходимая аппаратура. Также учитель высказал мнение, что пугающий опыт “кровавую рану” можно показать одноклассникам. Он разрешил ученику найти среди имеющейся лабораторной посуды подходящую.



- d) Дайте названия всей химической посуде на картинке. (5)
- e) Какая посуда подходит для i) получения водорода; ii) приготовления растворов? (1) 10 б

6. На оси x графика отображена температура, а на оси y – растворимости четырёх веществ (A, B, C и D), т.е. максимальные массы в граммах, которые растворяются при данной температуре точно в 100 г воды.

- a) Растворимость какого из веществ в наибольшей степени зависит от температуры? (0,5)
- b) При какой температуре растворимости веществ A и B равны? Дайте ответ с точностью до градуса. (0,5)
- c) Рассчитайте, сколько граммов вещества A растворится при $74^\circ C$ в 250 г воды. (1,5)
- d) Рассчитайте, сколько граммов вещества A выпадает в осадок, если раствор, полученный в подпункте c) охладить до $10^\circ C$. (2,5)
- e) При $20^\circ C$ в воде растворили максимально возможное количество вещества C. Каково содержание вещества C в полученном растворе в массовых процентах? (3)

Формулы веществ A–D NH_4I , KNO_3 , $NaCl$, K_2CO_3 . При температуре X растворимость нитрата калия (KNO_3) в 100 г воды на 30 г больше, чем карбоната калия (K_2CO_3), но на 60 г меньше, чем йодида аммония (NH_4I).

- f) Определите температуру X и формулы солей A, B, C и D. (2) 10 б

