



ХИМИЯ

**Задания 2 (очного) этапа 2024 г.
11 класс**



1 задание (10 баллов) Сладко пахнущий, химически стойкий, негорючий газ с ПГП(20) - коэффициент, определяющий степень действия парниковых газов на глобальное потепление за 20 лет, равным 349, был впервые синтезирован в 1968 г. и в медицинской практике получил название - севофлуран. Данное вещество можно получить действием формальдегида и фтороводорода на 1,1,1,3,3,3-гексафторпропан-2-ол в присутствии 98 %-ной серной кислоты на холоде. Искомое вещество с массой молекулы 200 Да хорошо смешивается с этиловым спиртом, но практически нерастворимо в воде и в настоящее время используется как весьма эффективный быстродействующий ингаляционный анестетик и сосудорасширяющее средство. Правительством РФ это вещество включено в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов для медицинского применения в 2023 году.

Задания:

1. Напишите уравнение реакции одностадийного синтеза данного вещества с участием 1,1,1,3,3,3-гексафторпропан-2-ола, формальдегида, фтороводорода и концентрированной серной кислоты при 0° С (максимум за выполнение задания — 4 балла).
2. Приведите графическую формулу искомого вещества (максимум за выполнение задания — 3 балла).
3. Приведите систематическое название искомого вещества (максимум за выполнение задания — 1 балл).
4. Обоснуйте малую растворимость данного вещества в воде (максимум за выполнение задания — 1 балл).
5. Какова роль серной кислоты в синтезе данного вещества (максимум за выполнение задания — 1 балл)?

Логически обоснуйте Ваше решение (обосновать утверждение, — значит привести те убедительные или достаточные основания, или аргументы, в силу которых оно должно быть принято).

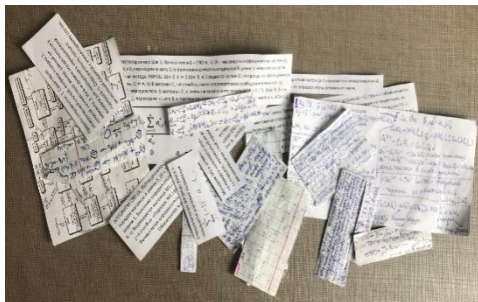


2 задание (15 баллов). Для полного гидролиза 9,2 г пищевого пенообразователя E1505, бесцветной маслянистой жидкости с лёгким фруктовым запахом — вещество (А), необходимо 20 г 20 %-ного водного раствора щёлочи натрия. После выпаривания образовавшегося раствора может быть получено 8,6 г порошка белого цвета — вещество (Б), который легко растворяется в воде, но плохо растворим в спирте, не горюч и не взрывоопасен, не токсичен и не действует на кожу, но при вдыхании раздражает верхние дыхательные пути. Впервые вещество (Б) было использовано в 1914 г. при переливании крови в качестве антикоагулянта, а позднее его стали использовать и в пищевой промышленности в качестве добавки E331 в производстве пастилы, суфле, мармелада, плавленых сыров, детского питания, йогуртов, сухого молока, стерилизованного и пастеризованного молока или кисломолочных продуктов, а также молочных консервов, при изготовлении которых требуется длительное нагревание молока.

Задания:

1. Приведите графическую формулу вещества (А) (максимум за выполнение задания — 6 баллов).
2. Приведите систематическое название вещества (А) (максимум за выполнение задания — 3 балла).
3. Приведите графическую формулу вещества (Б) (максимум за выполнение задания — 3 балла).
4. Приведите систематическое название вещества (Б) (максимум за выполнение задания — 3 балла).

Логически обоснуйте Ваше решение (обосновать утверждение, — значит привести те убедительные или достаточные основания, или аргументы, в силу которых оно должно быть принято).



3 задание (15 баллов) В учебной аудитории медицинского университета после экзамена по общей химии была найдена шпаргалка с зашифрованными уравнениями химических реакций:

- 1) $G_2 + 3Ж_2 = 2ГЖ_3$;
- 2) $G_2 + Б_2 = 2БГ$;
- 3) $G_2 + Б_2А_2 = А_2 + 2БГ$;
- 4) $А_2Ж_2 + ГЖ = ГА_2Ж_3$;
- 5) $2ГА_2 + Б_2А_2 = 2БГА_2 + А_2$;
- 6) $2ГЖ_3 + АЖ_2 = ГАЖ_3 + ГЖ_5$;
- 7) $2БАЖ = А_2 + 2БЖ$.

Задания:

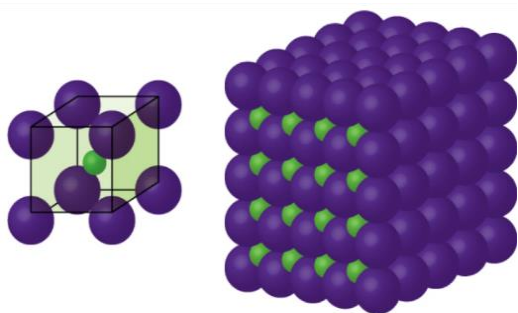
1. Составьте уравнения химических реакций в соответствии с уравнениями, закодированными в шпаргалке, где G_2 , $Ж_2$, $ГЖ_3$, $Б_2$, $БГ$, $Б_2А_2$, $А_2$, $А_2Ж_2$, $ГЖ$, $ГА_2Ж_3$, $ГА_2$, $БГА_2$, $АЖ_2$, $ГАЖ_3$, $ГЖ_5$, $БАЖ$, $БЖ$ — зашифрованные формулы реальных веществ, в которых конкретной букве соответствует конкретный химический элемент, а вещество $БГ$ используется в медицинской практике в качестве средства, способствующего пищеварению (максимум за выполнение задания — 14 баллов).

2. Изобразите графическую формулу соединения $Б_2А_2$ (максимум за выполнение задания — 1 балл).

Логически обоснуйте Ваше решение (обосновать утверждение, — значит привести те убедительные или достаточные основания, или аргументы, в силу которых оно должно быть принято).



4 задание (10 баллов)



Пластичный интерметаллический материал характеризуется кристаллической структурой состава АБ с массой частицы соединения равной $1,768 \times 10^{-25}$ кг. Данное соединение характеризуется уникальными свойствами: эффектом памяти формы —

способность, обладая которой, вещество, деформированное при охлаждении, при нагревании возвращается к своей заданной "запоминаемой" форме, сверхупругостью — как суперпружина благодаря сверхэластичному эффекту, и высокой биосовместимостью — способностью находиться в контакте с живой системой, не оказывая неблагоприятного воздействия; все эти свойства определяют весьма высокую востребованность этого материала в ортопедических имплантатах.

Задания:

1. Рассчитайте молярную массу искомого интерметаллического вещества (максимум за выполнение задания — 3 балла).

2. Приведите линейную формулу интерметаллида (максимум за выполнение задания — 2 балла).

3. Определите тривиальное название данного соединения если известно, что оно образовано от названий образующих его элементов и аббревиатуры лаборатории морской артиллерии США (Naval Ordnance Laboratory) — места, где оно было разработано (максимум за выполнение задания — 1 балл).

4. Обоснуйте применение этого интерметаллического материала в стоматологической практике для ортодонтического лечения (максимум за выполнение задания — 3 балла).

5. Какой, на ваш взгляд, фактор сильно осложняет производство материалов из данного соединения с уникальными свойствами? (максимум за выполнение задания — 1 балл).

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

Логически обоснуйте Ваше решение (обосновать утверждение, — значит привести те убедительные или достаточные основания, или аргументы, в силу которых оно должно быть принято).