

Материалы заданий заключительного этапа Всероссийской Сеченовской олимпиады школьников по химии 2023г.

10 класс

ВАРИАНТ 1

ЗАДАНИЕ 1 (6 баллов)

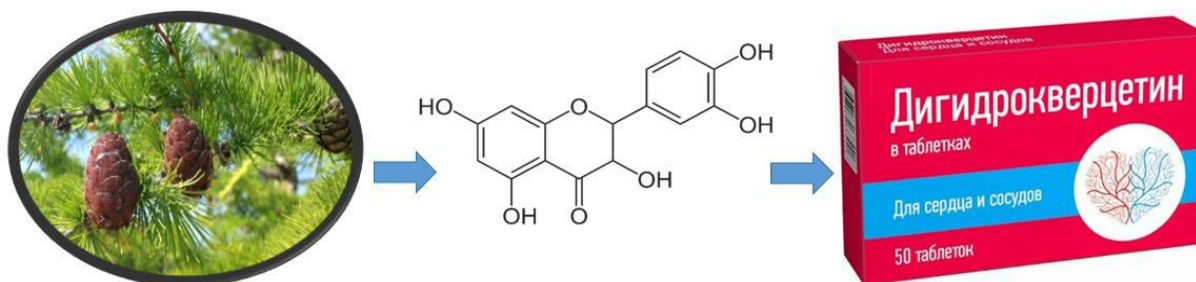
1-1. Ученые кафедры химии Сеченовского университета активно участвуют в научных исследованиях, начатых в конце 20-го века под руководством доктора хим. наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Тюкавкиной Н.А., по разработке методов анализа и стандартизации лекарственных средств на основе дигидрокверцетина – флавоноидного соединения, обладающего высокой антиоксидантной активностью, выделенного из древесины лиственницы *Larix lignum*.



Профессор Тюкавкина Нонна
Арсеньевна



Формула дигидрокверцетина приведена на схеме. Рассчитайте во сколько раз массовая доля атомарного кислорода в соединении меньше массовой доли атомарного углерода, а также объем углекислого газа (давление 101кПа, температура 30⁰ С), который выделится при сжигании 64 г дигидрокверцетина, содержащего помимо основного вещества 5% примесей, не содержащих углерод.



ЗАДАНИЕ 2 (6 баллов)

2-1. Железную окалину сплавляли при 500⁰С с избытком гидроксида натрия, при этом образовалась смесь двух солей. В первой соли массовая доля кислорода 24,49%, а массовая доля натрия 46,94%. Во второй соли на один атом железа приходится 5 атомов натрия, а суммарное число всех атомов равно 9,045·10²³. Напишите уравнение реакции. Определите массу взятой железной окалины.

ЗАДАНИЕ 3 (6 баллов)

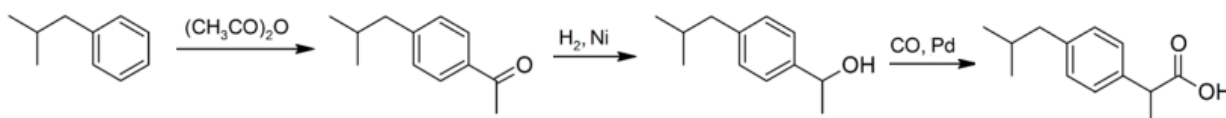
3-1. К веществам, предназначенные для применения в аэрозольных упаковках медицинских препаратов, относятся пропелленты (эвакуирующие газы). Наиболее часто применяемыми пропеллентами в аэрозольных рецептурах являются фреоны, азот, диоксид углерода. Фреоны – производные алканов, в которых все атомы водорода замещены на атомы фтора и хлора. В эквимольной (содержащей равные количества вещества) смеси фреона и азота с относительной плотностью по аргону 2,49 массовая доля атомарного фтора составляет 38,19%. Определите общее число атомов всех элементов в 5,04 л (н.у.) такой смеси.

ЗАДАНИЕ 4 (8 баллов)

4-1. В фармацевтическом производстве в качестве сульфорирующего водоотнимающего реагента находят применение олеум. Рассчитайте соотношение, в котором следует смешать 85% раствор H_2SO_4 и 25% олеум, для получения 100% безводной серной кислоты.

ЗАДАНИЕ 5 (10 баллов)

5-1. Ибупрофен – нестероидное противовоспалительное лекарственное средство (НПВС), является производным пропионовой кислоты. Ибупрофен синтезируют из изобутилбензола согласно схеме:



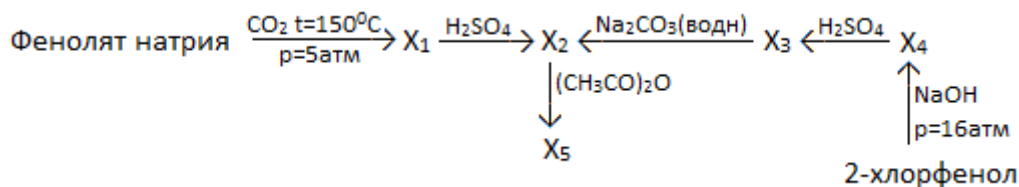
Масса изобутилбензола равна 603 г, масса 1-(4-изобутилфенил)этанола равна 320,4 г. Определите массу полученного ибупрофена, если выход каждой следующей реакции в 1,6 раз меньше, чем предыдущей.

ЗАДАНИЕ 6 (10 баллов)

6-1. Свинец применяется в медицине для изготовления защитных пластин и фартуков от рентгеновского излучения, поскольку не пропускает гамма-лучи. Соединения свинца (оксиды, ацетат) используются в медицине в качестве антисептиков, противовоспалительных и вяжущих средств в составе пластырей, примочек. Имеются два оксида свинца А и В, в которых массовые доли свинца относятся как 20:21. Оксид А не растворяется в разбавленной азотной кислоте, но реагирует с пероксидом водорода в присутствии азотной кислоты, а также реагирует с горячей концентрированной серной кислотой; в каждой реакции выделяется газ Х. Оксид В растворяется в разбавленной азотной кислоте с образованием осадка. Оба оксида А и В вступают в реакцию с горячей концентрированной соляной кислотой с образованием осадка и выделением газа Y. Напишите уравнения пяти реакций.

ЗАДАНИЕ 7 (12 баллов)

7-1. Ацетилсалициловая кислота (аспирин) — лекарственное средство, оказывающее обезболивающее, жаропонижающее, противовоспалительное действие, также является блокатором циклооксигеназы тромбоцитов. Напишите уравнения реакций, соответствующих получению ацетилсалициловой кислоты (X_5), если известно, что в веществе X_1 функциональные группы находятся у соседних атомов углерода.



ЗАДАНИЕ 8 (12 баллов)

8-1. Элемент X, широко используемый в качестве конструкционного материала в ортопедической стоматологии, образует соединение CaXO_3 , в котором массовая доля кислорода составляет 35,29%. Простое вещество X реагирует с концентрированным горячим раствором хлороводородной кислоты в молярном соотношении 1:3, при этом образуется вещество (А) темно-фиолетового цвета. Вещество А выделили из раствора в виде кристаллогидрата (В) светло-фиолетового цвета. Массовая доля кислорода в кристаллогидрате составляет 36,57%. При взаимодействии (В) с разбавленным раствором гидроксида натрия образуется темно-красный осадок вещества (С). Осадок отделили от раствора и прокалили со смесью нитрата калия и гидроксида калия, при этом выделился газ (Д), вызывающий почернение бумаги, смоченной раствором $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$. Рассчитайте объем газа Д (н.у.), если масса взятого кристаллогидрата В равна 105 г.

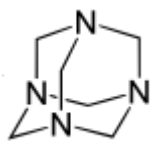
ЗАДАНИЕ 9 (12 баллов)

9-1. Лекарственные препараты сульфата цинка используются в медицине в качестве противомикробных (антисептических) средств для наружного применения и в зависимости от концентрации оказывают вяжущее, раздражающее или прижигающее действие. При электролизе 300 г раствора сульфата цинка с плотностью 1,2 г/мл и концентрацией соли 1,2 моль/л образовалось 35,84 л (н.у.) смеси газов с относительной плотностью по воздуху 0,457. К полученному после электролиза раствору добавили 160 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Определите молярные концентрации веществ в итоговом растворе, если его плотность 1,11 г/мл.

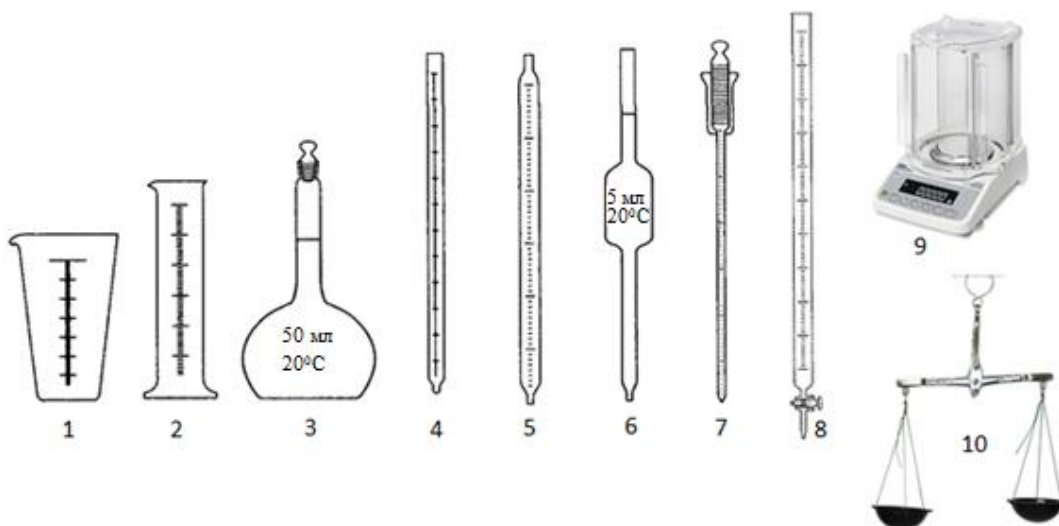
ЗАДАНИЕ 10 (18 баллов)

10-1. Хлорид аммония используется в медицине в качестве диуретического средства при метаболическом алкалозе, отеках сердечного происхождения, а также в качестве отхаркивающего средства при заболеваниях легких. Для количественного определения хлорид аммония растворяют в мерной колбе объемом 25,0 мл. К пробе раствора объемом 2,0 мл добавляют избыток раствора формальдегида (метаналь) и индикатор фенолфталеин. Полученный бесцветный раствор титруют раствором гидроксида натрия с концентрацией 0,1 моль/л. До появления бледно-розовой окраски раствора потребовалось добавить 10,5 мл раствора щелочи. Напишите уравнения реакций, если известно, что при взаимодействии соли аммония с избытком формальдегида образуется уротропин. Рассчитайте массу хлорида аммония в исходном растворе.

Уротропин (Гексаметилентетрамин):



Выберите необходимую для проведения анализа аналитическую посуду и оборудование, назовите их и укажите, для чего данная посуда и оборудование используются.



ВАРИАНТ 2

ЗАДАНИЕ 1 (6 баллов)

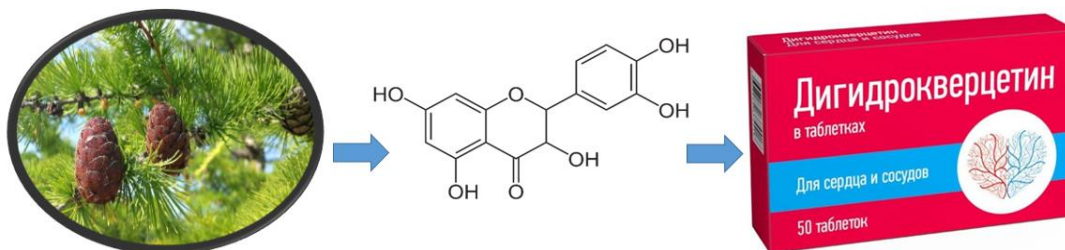
1-2. Ученые кафедры химии Семёновского университета активно участвуют в научных исследованиях, начатых в конце 20-го века под руководством доктора хим. наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Тюкавкиной Н.А. по разработке методов анализа и стандартизации лекарственных средств на основе дигидрокверцетина – флавоноидного соединения, обладающего высокой антиоксидантной активностью, выделенного из древесины лиственницы *Larix lignum*



Профессор Тюкавкина Нонна
Арсеньевна



Формула дигидрокверцетина приведена на схеме. Рассчитайте, во сколько раз массовая доля атомарного кислорода в соединении меньше массовой доли атомарного углерода, а также объем углекислого газа (давление 103,5 кПа, температура 20⁰С), который выделится при сжигании 71,5294 г дигидрокверцетина, содержащего помимо основного вещества 15% примесей, не содержащих углерод.

**ЗАДАНИЕ 2 (6 баллов)**

2-2. Железную окалину сплавляли при 450⁰С с избытком гидроксида натрия, при этом образовалась смесь двух солей. В первой соли массовая доля кислорода 27,23%, а массовая доля натрия 48,94%. Во второй соли каждый второй атом – атом натрия. Напишите уравнение реакции. Определите массу взятой железной окалины, если в результате реакции масса твердого вещества уменьшилась на 9,45 г.

ЗАДАНИЕ 3 (6 баллов)

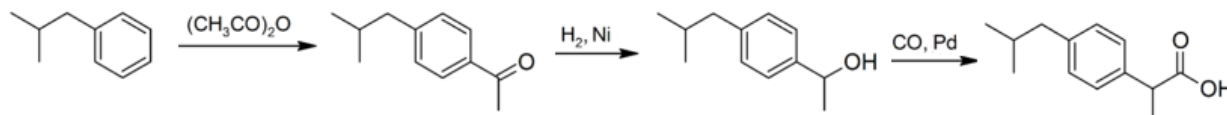
3-2. К веществам, предназначенные для применения в аэрозольных упаковках медицинских препаратов, относятся пропелленты (эвакуирующие газы). Наиболее часто применяемыми пропеллентами в аэрозольных рецептурах являются фреоны, азот, диоксид углерода. Фреоны – производные углеводородов, в которых все атомы водорода замещены на атомы фтора. В эквимольной (содержащей равные количества вещества) смеси фреона и углекислого газа с относительной плотностью по неону 6,1 массовая доля атомов углерода составляет 24,59%. Определите общее число атомов всех элементов в 7,84 л (н.у.) такой смеси.

ЗАДАНИЕ 4 (8 баллов)

4-2. В фармацевтическом производстве в качестве сульфорирующего водоотнимающего реагента находят применение олеум. Рассчитайте соотношение, в котором следует смешать 90% раствор H_2SO_4 и 30% олеум, для получения 100% безводной серной кислоты.

ЗАДАНИЕ 5 (10 баллов)

5-2. Ибупрофен – нестероидное противовоспалительное лекарственное средство (НПВС), является производным пропионовой кислоты. Ибупрофен синтезируют из изобутилбензола согласно схеме:



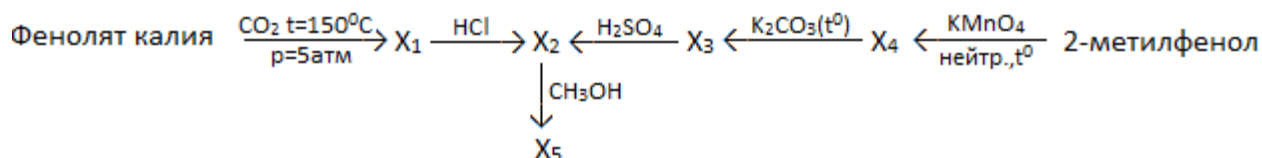
Масса полученного ибупрофена равна 61,8 г, масса (4-изобутилфенил)метилкетона равна 220 г. Определите массу взятого изобутилбензола, если выход каждой следующей реакции в 1,5 раза меньше, чем предыдущей.

ЗАДАНИЕ 6 (10 баллов)

6-2. Свинец применяется в медицине для изготовления защитных пластин и фартуков от рентгеновского излучения, поскольку не пропускает гамма-лучи. Соединения свинца (оксиды, ацетат) используются в медицине в качестве антисептиков, противовоспалительных и вяжущих средств в составе пластырей, примочек. Имеются два оксида свинца А и В, в которых массовые доли кислорода относятся как 3:4. Оксид А растворяется в разбавленной азотной кислоте, при этом осадок не образуется, а также растворяется в разбавленной соляной кислоте с образованием осадка. Оксид В растворяется в разбавленной азотной кислоте с образованием осадка и не реагирует с разбавленной соляной кислотой. Оба оксида А и В растворяются в горячем концентрированном растворе щелочи с образованием комплексных солей разного состава. Напишите уравнения пяти реакций.

ЗАДАНИЕ 7 (12 баллов)

7-2. Парабены — сложные эфиры пара-гидроксибензойной кислоты, широко используемые в качестве консервантов в офтальмологических растворах, в фармацевтической и пищевой промышленности благодаря антисептическим и фунгицидным свойствам. Напишите уравнения реакций, соответствующих получению метилпарабена (X_5), если известно, что в веществе X_3 функциональные группы максимально удалены друг от друга.



ЗАДАНИЕ 8 (12 баллов)

8-2. Элемент Х, широко используемый в качестве конструкционного материала в ортопедической стоматологии, образует соединение K_4XO_4 , в котором массовая доля калия составляет 58,21%. Простое вещество Х реагирует с концентрированным горячим раствором хлороводородной кислоты в молярном соотношении 1:3, при этом образуется вещество (А) темно-фиолетового цвета. Вещество А выделили из раствора в виде кристаллогидрата (В) светло-фиолетового цвета. Массовая доля хлора в кристаллогидрате составляет 40,57%. При взаимодействии (В) с разбавленным раствором гидроксида натрия образуется темно-красный осадок вещества (С). Осадок отделили от раствора и прокалили со смесью нитрата калия и гидроксида калия, при этом выделился газ (Д) вызывающий почернение бумаги, смоченной раствором $Hg_2(NO_3)_2$. Рассчитайте объем газа Д (н.у.), если масса взятого кристаллогидрата В равна 84 г.

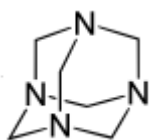
ЗАДАНИЕ 9 (12 баллов)

9-2. Лекарственные препараты сульфата цинка используются в медицине в качестве противомикробных (антисептических) средств для наружного применения и в зависимости от концентрации оказывают вяжущее, раздражающее или прижигающее действие. При электролизе 360 г раствора сульфата цинка с плотностью 1,2 г/мл и концентрацией соли 1,5 моль/л образовалось 19,6 л (н.у.) смеси газов с плотностью 0,663 г/л. К полученному после электролиза раствору добавили 70 г 20%-ного раствора гидроксида калия. Определите молярные концентрации веществ в итоговом растворе, если его плотность 1,075 г/мл.

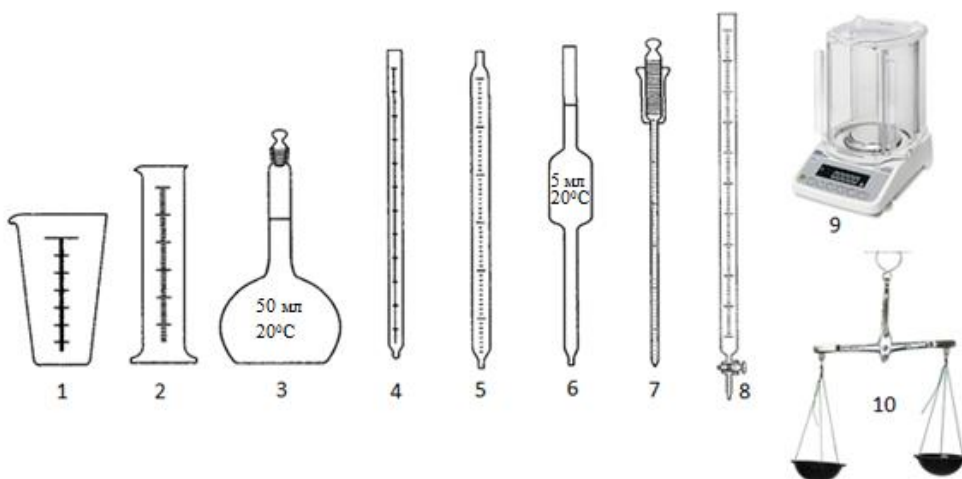
ЗАДАНИЕ 10 (18 баллов)

10-2. Хлорид аммония используется в медицине в качестве диуретического средства при метаболическом ацидозе, отеках сердечного происхождения, а также в качестве отхаркивающего средства при заболеваниях легких. Для количественного определения хлорид аммония растворяют в мерной колбе объемом 50,0 мл. К пробе раствора объемом 5,0 мл добавляют избыток раствора формальдегида (метаналь) и индикатор фенолфталеин. Полученный бесцветный раствор титруют раствором гидроксида натрия с концентрацией 0,2 моль/л. До появления бледно-розовой окраски раствора потребовалось добавить 8,0 мл раствора щелочи. Напишите уравнения реакций, если известно, что при взаимодействии соли аммония с избытком формальдегида образуется уротропин. Рассчитайте массу хлорида аммония в исходном растворе.

Уротропин (Гексаметиленetetрамин):



Выберите необходимую для проведения анализа аналитическую посуду и оборудование, назовите их и укажите, для чего данная посуда и оборудование используются.



ВАРИАНТ 3

ЗАДАНИЕ 1 (6 баллов)

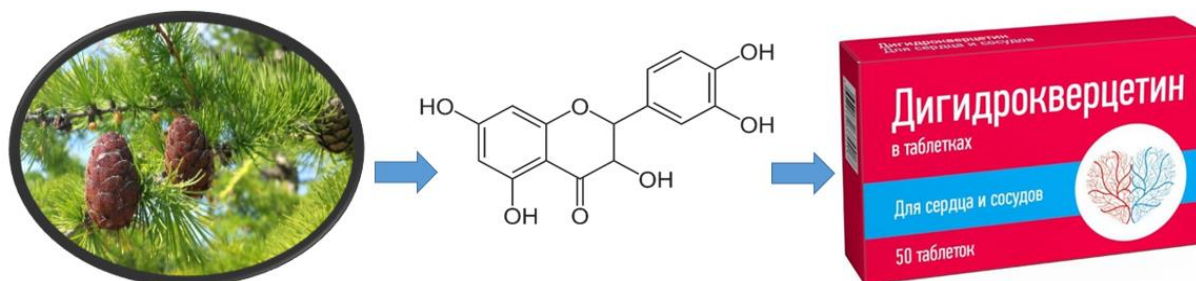
Ученые кафедры химии Сеченовского университета активно участвуют в научных исследованиях, начатых в конце 20-го века под руководством доктора хим. наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Тюкавкиной Н.А., по разработке методов анализа и стандартизации лекарственных средств на основе дигидрокверцетина – флавоноидного соединения, обладающего высокой антиоксидантной активностью, выделенного из древесины лиственницы *Larix lignum*.



Профессор Тюкавкина Нонна
Арсеньевна



Формула дигидрокверцетина приведена на схеме. Рассчитайте во сколько раз массовая доля атомарного водорода в соединении меньше массовой доли атомарного углерода, а также объем углекислого газа (давление 100кПа, температура 200С), который выделится при сжигании 97 г дигидрокверцетина, содержащего помимо основного вещества 6% примесей, не содержащих углерод.



ЗАДАНИЕ 2 (6 баллов)

Железную окалину сплавляли при 5000С с избытком гидроксида калия, при этом образовалась смесь двух солей. В первой соли массовая доля кислорода 18,46%, а массовая доля калия 60,0%. Во второй соли на один атом железа приходится 5 атомов калия, а суммарное число всех атомов равно 1,806·10²⁴. Напишите уравнение реакции. Определите массу взятой железной окалины.

ЗАДАНИЕ 3 (6 баллов)

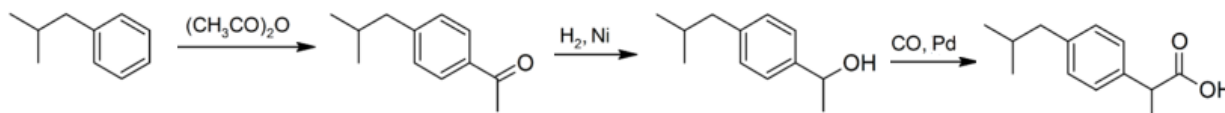
К веществам, предназначенные для применения в аэрозольных упаковках медицинских препаратов, относятся пропелленты (эвакуирующие газы). Наиболее часто применяемыми пропеллентами в аэрозольных рецептурах являются фреоны, азот, диоксид углерода. Фреоны – производные алканов, в которых все атомы водорода замещены на атомы фтора и хлора. В эквимольной (содержащей равные количества вещества) смеси фреона и азота с относительной плотностью по кислороду 2,586 массовая доля атомарного хлора составляет 64,66%. Определите общее число атомов всех элементов в 7,84 л (н.у.) такой смеси.

ЗАДАНИЕ 4 (8 баллов)

В фармацевтическом производстве в качестве сульфлирующего водоотнимающего реагента находят применение олеум. Рассчитайте соотношение, в котором следует смешать 90% раствор H_2SO_4 и 30% олеум, для получения 100% безводной серной кислоты.

ЗАДАНИЕ 5 (10 баллов)

Ибупрофен – нестероидное противовоспалительное лекарственное средство (НПВС), является производным пропионовой кислоты. Ибупрофен синтезируют из изобутилбензола согласно схеме:



Масса изобутилбензола равна 335 г, масса 1-(4-изобутилфенил)этанола равна 161,5 г. Определите массу полученного ибупрофена, если выход первой реакции в 1,2 раза больше, чем второй реакции, а выход третьей реакции в 1,5 раза меньше, чем первой.

ЗАДАНИЕ 6 (10 баллов)

Свинец применяется в медицине для изготовления защитных пластин и фартуков от рентгеновского излучения, поскольку не пропускает гамма-лучи. Соединения свинца (оксиды, ацетат) используются в медицине в качестве антисептиков, противовоспалительных и вяжущих средств в составе пластырей, примочек. Имеются два оксида свинца А и В, в которых массовые доли свинца относятся как 20:21. Оксид А не растворяется в разбавленной азотной кислоте, но реагирует с пероксидом водорода в присутствии азотной кислоты, а также реагирует с горячей концентрированной серной кислотой; в каждой реакции выделяется газ Х. Оксид В растворяется в разбавленной азотной кислоте с образованием осадка. Оба оксида А и В вступают в реакцию с горячей концентрированной соляной кислотой с образованием осадка и выделением газа Y. Напишите уравнения пяти реакций.

ЗАДАНИЕ 7 (12 баллов)

Из этилена в три стадии получите вещество X состава $C_{13}H_{16}O_4$, которое при нагревании с раствором гидроксида калия образует вещество Y состава $C_9H_{12}O_2$. Вещество Y при взаимодействии с хлороводородом превращается в вещество Z состава $C_9H_{10}Cl_2$, а при взаимодействии вещества Y с подкисленным раствором перманганата натрия, образуется вещество $C_9H_6O_6$

ЗАДАНИЕ 8 (12 баллов)

Элемент X, широко используемый в качестве конструкционного материала в ортопедической стоматологии, образует соединение X_2FeO_4 , в котором массовая доля X составляет 46,43%. Простое вещество X реагирует с концентрированным горячим раствором серной кислоты, при этом образуется вещество (А) темно-фиолетового цвета. Вещество А выделили из раствора в виде кристаллогидрата (В), в котором число атомов водорода в 1,2 раз больше, чем число атомов кислорода. При нагревании (В) до 8000С образуется твердый остаток вещества (С) темно-зеленого цвета. Вещество (С) прокалили со смесью нитрата натрия и карбоната натрия, при этом выделился газ (Д). Напишите уравнения реакций и рассчитайте объем газа Д (н.у.), если масса взятого кристаллогидрата В равна 35,8 г.

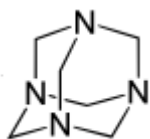
ЗАДАНИЕ 9 (12 баллов)

Лекарственные препараты сульфата цинка используются в медицине в качестве противомикробных (антисептических) средств для наружного применения и в зависимости от концентрации оказывают вяжущее, раздражающее или прижигающее действие. При электролизе 420 г раствора сульфата цинка с плотностью 1,05 г/мл и концентрацией соли 1,5 моль/л образовалось 17,92 л (н.у.) смеси газов с относительной плотностью по водороду 8,5. К полученному после электролиза раствору добавили 280 г 32%-ного раствора гидроксида калия. Определите молярные концентрации веществ в итоговом растворе, если его плотность 1,06 г/мл.

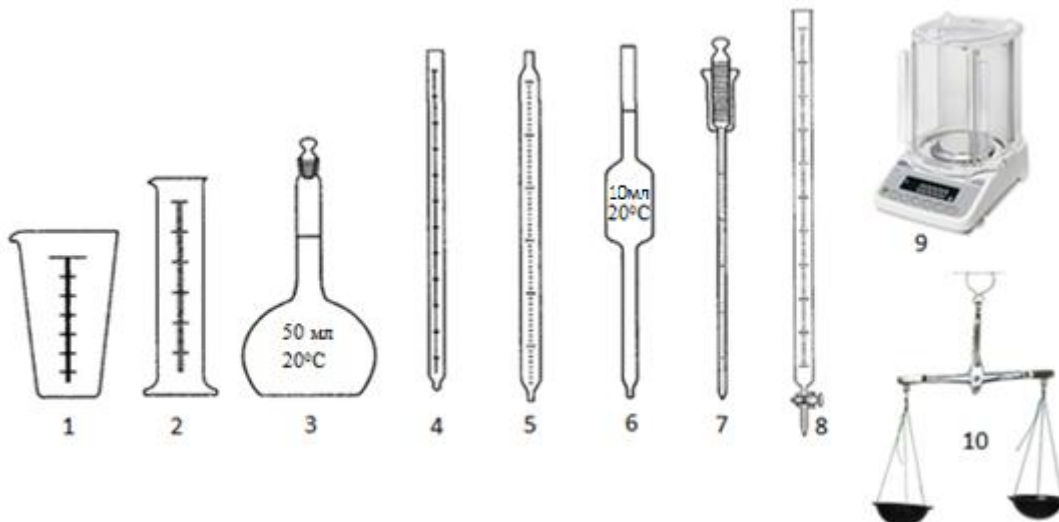
ЗАДАНИЕ 10 (18 баллов)

Хлорид аммония используется в медицине в качестве диуретического средства при метаболическом ацидозе, отеках сердечного происхождения, а также в качестве отхаркивающего средства при заболеваниях легких. Для количественного определения навеску технического (содержащего инертные примеси) хлорида аммония массой 0,400 г растворяют в мерной колбе объемом 50,0 мл. К пробе раствора объемом 10,0 мл добавляют избыток раствора формальдегида (метаналь) и индикатор фенолфталеин. Полученный бесцветный раствор титруют раствором гидроксида натрия с концентрацией 0,2 моль/л. До появления бледно-розовой окраски раствора потребовалось добавить 6,4 мл раствора щелочи. Напишите уравнения реакций, если известно, что при взаимодействии соли аммония с избытком формальдегида образуется уротропин. Рассчитайте массовую долю хлорида аммония в навеске.

Уротропин (Гексаметилентетрамин):



Выберите необходимую для проведения анализа аналитическую посуду и оборудование, назовите их и укажите, для чего данная посуда и оборудование используются.



ВАРИАНТ 4

ЗАДАНИЕ 1 (6 баллов)

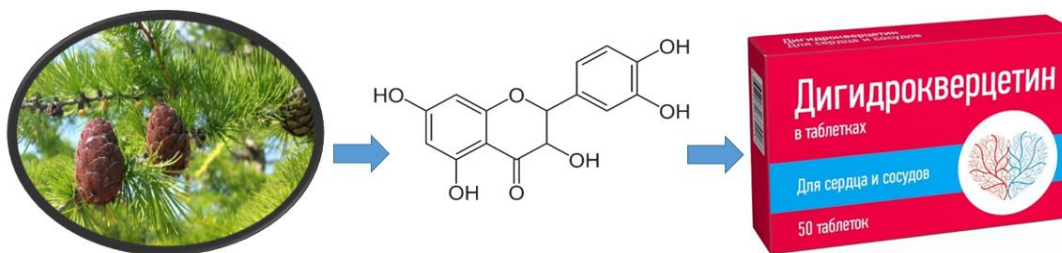
Ученые кафедры химии Семёновского университета активно участвуют в научных исследованиях, начатых в конце 20-го века под руководством доктора хим. наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Тюкавкиной Н.А. по разработке методов анализа и стандартизации лекарственных средств на основе дигидрокверцетина – флавоноидного соединения, обладающего высокой антиоксидантной активностью, выделенного из древесины лиственницы *Larix lignum*



Профессор Тюкавкина Нонна
Арсеньевна



Формула дигидрокверцетина приведена на схеме. Рассчитайте, во сколько раз массовая доля атомарного углерода в соединении больше массовой доли атомарного водорода, а также объем углекислого газа (давление 105 кПа, температура 270С), который выделится при сжигании 54 г дигидрокверцетина, содержащего помимо основного вещества 10% примесей, не содержащих углерод.



ЗАДАНИЕ 2 (6 баллов)

Железную окалину сплавляли при 5000С с избытком гидроксида калия, при этом образовалась смесь двух солей. В первой соли массовая доля кислорода 20,32%, а массовая доля калия 61,9%. Во второй соли каждый второй атом – атом калия. Напишите уравнение реакции. Определите массу взятой железной окалины, если в результате реакции масса твердого вещества уменьшилась на 12,6 г.

ЗАДАНИЕ 3 (6 баллов)

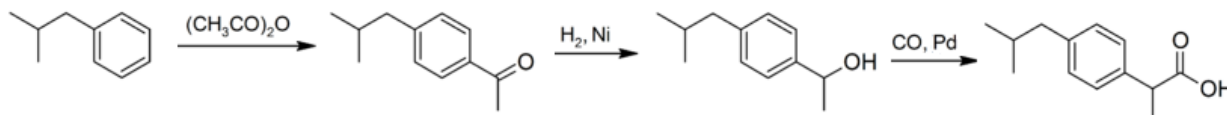
К веществам, предназначенные для применения в аэрозольных упаковках медицинских препаратов, относятся пропелленты (эвакуирующие газы). Наиболее часто применяемыми пропеллентами в аэрозольных рецептурах являются фреоны, азот, диоксид углерода. Фреоны – производные алканов, в которых все атомы водорода замещены на атомы фтора и хлора. В эквимольной (содержащей равные количества вещества) смеси фреона и углекислого газа с относительной плотностью по азоту 3,84 массовая доля атомов углерода составляет 16,744%. Определите общее число атомов всех элементов в 10,304 л (н.у.) такой смеси.

ЗАДАНИЕ 4 (8 баллов)

В фармацевтическом производстве в качестве сульфлирующего водоотнимающего реагента находят применение олеум. Рассчитайте соотношение, в котором следует смешать 85% раствор H_2SO_4 и 25% олеум, для получения 100% безводной серной кислоты.

ЗАДАНИЕ 5 (10 баллов)

Ибупрофен – нестероидное противовоспалительное лекарственное средство (НПВС), является производным пропионовой кислоты. Ибупрофен синтезируют из изобутилбензола согласно схеме:



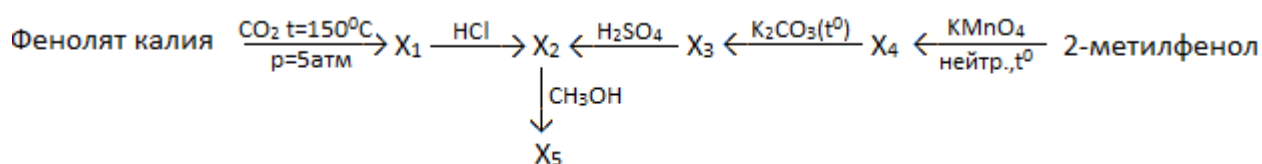
Масса полученного ибупрофена равна 50,9 г, масса (4-изобутилфенил)метилкетона равна 246,4 г. Определите массу взятого изобутилбензола, если выходы второй и третьей реакции одинаковы, а выход первой реакции равен их суммарному выходу.

ЗАДАНИЕ 6 (10 баллов)

Свинец применяется в медицине для изготовления защитных пластин и фартуков от рентгеновского излучения, поскольку не пропускает гамма-лучи. Соединения свинца (оксиды, ацетат) используются в медицине в качестве антисептиков, противовоспалительных и вяжущих средств в составе пластырей, примочек. Имеются два оксида свинца А и В, в которых массовые доли кислорода относятся как 3:4. Оксид А растворяется в разбавленной азотной кислоте, при этом осадок не образуется, а также растворяется в разбавленной соляной кислоте с образованием осадка. Оксид В растворяется в разбавленной азотной кислоте с образованием осадка и не реагирует с разбавленной соляной кислотой. Оба оксида А и В растворяются в горячем концентрированном растворе щелочи с образованием комплексных солей разного состава. Напишите уравнения пяти реакций.

ЗАДАНИЕ 7 (12 баллов)

Парабены — сложные эфиры пара-гидроксibenзойной кислоты, широко используемые в качестве консервантов в офтальмологических растворах, в фармацевтической и пищевой промышленности благодаря антисептическим и фунгицидным свойствам. Напишите уравнения реакций, соответствующих получению метилпарабена (X5), если известно, что в веществе X3 функциональные группы максимально удалены друг от друга.



ЗАДАНИЕ 8 (12 баллов)

Элемент X, широко используемый в составе конструкционных материалов в ортопедической стоматологии, образует соль $X_2(SO_4)_3$, в которой массовая доля кислорода составляет 49%. При взаимодействии концентрированного раствора этой соли с концентрированным раствором сульфата калия в осадок выпадают фиолетовые кристаллы двойной соли в виде кристаллогидрата А. В веществе (А) число атомов кислорода в 10 раз больше, чем число атомов атомов серы. При нагревании (А) до 8000С образуется твердый остаток вещества (С) темно-зеленого цвета. Вещество (С) прокалили со смесью хлората калия и карбоната калия, при этом выделился газ (Д). Напишите уравнения реакций и рассчитайте объем газа Д (н.у.), если масса взятого кристаллогидрата А равна 44,9 г.

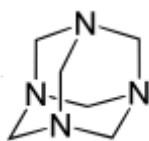
ЗАДАНИЕ 9 (12 баллов)

Лекарственные препараты сульфата цинка используются в медицине в качестве противомикробных (антисептических) средств для наружного применения и в зависимости от концентрации оказывают вяжущее, раздражающее или прижигающее действие. При электролизе 370 г раствора сульфата цинка с плотностью 1,06 г/мл и концентрацией соли 1,72 моль/л образовалось 13,6 г смеси газов с плотностью 0,759 г/л (н.у.). К полученному после электролиза раствору добавили 250 г 25,6%-ного раствора гидроксида натрия. Определите молярные концентрации веществ в итоговом растворе, если его плотность 1,04 г/мл.

ЗАДАНИЕ 10 (18 баллов)

Хлорид аммония используется в медицине в качестве диуретического средства при метаболическом алкалозе, отеках сердечного происхождения, а также в качестве отхаркивающего средства при заболеваниях легких. Для количественного определения навеску технического (содержащего инертные примеси) хлорида аммония массой 0,500 г растворяют в мерной колбе объемом 100,0 мл. К пробе раствора объемом 10,0 мл добавляют избыток раствора формальдегида (метаналь) и индикатор фенолфталеин. Полученный бесцветный раствор титруют раствором гидроксида натрия с концентрацией 0,25 моль/л. До появления бледно-розовой окраски раствора потребовалось добавить 3,6 мл раствора щелочи. Напишите уравнения реакций, если известно, что при взаимодействии соли аммония с избытком формальдегида образуется уротропин. Рассчитайте массовую долю хлорида аммония в навеске.

Уротропин (Гексаметиленetetрамин):



Выберите необходимую для проведения анализа аналитическую посуду и оборудование, назовите их и укажите, для чего данная посуда и оборудование используются.

