

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 1

Инструкция. Общие положения

- **Правила техники безопасности:** следуйте общепринятым правилам проведения химического эксперимента; в течение всего времени пребывания Вы обязаны носить лабораторный халат и защитные или корректирующие очки; в лаборатории запрещается принимать пищу и пить.
- **Нарушение правил техники безопасности:** Вам будет сделано лишь одно предупреждение; в случае повторного нарушения Вы будете дисквалифицированы.
- **Время:** общая продолжительность экспериментального тура составляет 5 ч. На экране имеется таймер обратного отсчета времени. После того, как прозвучит команда СТОП, Вы должны немедленно прекратить работу и сдать все листы.
- Перед началом эксперимента у Вас есть **10 минут для ознакомления** с заданиями и планирования работы. В течение этого времени Вы можете только читать задания, запрещается что-либо записывать или приступать к практической работе.
- Если Вам надо провести какую-то стадию в течение определенного времени, также используйте экран с таймером или свои часы.
- **Используйте только калькулятор и ручку.**
- Обратитесь к ассистентам, если у Вас возникли **вопросы** по технике безопасности или Вам нужно выйти в туалет.
- Аккуратно сливайте **жидкие отходы** в большой химический стакан «Liquid waste», который находится у вас на столе.
- Записывайте **ответы только в листах ответов**; ответы, записанные в других местах, оцениваться не будут. Приводите расчеты везде, где это требуется.
- **Вы можете использовать некоторую посуду в течение тура несколько раз. Мойте ее тщательно.**
- Набирайте растворы в пипетки только с помощью трёхходовой груши. Запрещается набирать жидкость в пипетки ртом.



Клапан A (Air) - для выпуска воздуха
 Клапан S (Suction) - для набора жидкости
 Клапан E (Expel) - для выпуска жидкости

- Выданное Вам количество растворов ограничено. Пролитый или полностью израсходованный раствор будет заменен с наложением штрафа.
- Работа с бюретками:
 - а) Вам выданы бюретки с открытыми кранами. Закройте кран бюретки перед использованием.
 - б) Если при заполнении бюретки в носике остается пузырёк воздуха, аккуратно встряхните бюретку в вертикальном положении. Если не помогает, обратитесь к ассистенту.
 - в) Краны бюреток могут подтекать. Пользуйтесь стаканом на 50 мл, подставив его под бюретку.
- Вы можете использовать обратную сторону листов задания в качестве **черновика**.
- **Содержите своё рабочее место в порядке.**
- Если вы что-то **разбили**, обратитесь к ассистентам, которые помогут вам убрать все осколки и выдадут замену.

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 2

Оборудование

Оборудование	Количество
На двоих	
Плитка	1
Стакан 600 мл	1
Держатель для пробирок	1
Маркер	1
Цилиндр 5 или 10 мл	1
Стакан 1000 мл	1
На каждого участника	
Штатив с лапкой для бюретки	1
Бюретка	1
Маленькая воронка	1
Стакан 50 или 100 мл	3
Цилиндр 25 или 50 мл	1
Градуированная пипетка 5 мл или 10 мл	2
Коническая колба 250 мл	2
Часовое стекло	1
Пипетка Пастера	11
Пробирка стеклянная	12
Стакан 50 или 100 мл	1
Трехходовая груша	1
Штатив для пробирок	1
Стеклянная палочка	1
Стакан 250 мл	1

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 3

Такой разный гидролиз: калейдоскоп химических превращений

Гидролиз – важный химический процесс, широко используемый в науке и технике. На протяжении столетий люди применяли реакции гидролиза в различных областях – от получения пищевых веществ до создания лекарств. Все задания экспериментального тура связаны с этим процессом, поэтому Вы познакомитесь с разным применением гидролиза и проведете эксперименты, касающиеся качественного и количественного анализа.

Наиболее популярный метод получения глюкозы – гидролиз крахмала. Ферменты, используемые в этом процессе, выполняют различные функции. Термостабильная α -амилаза фрагментирует крахмал, а глюкоамилаза превращает полученные короткие фрагменты в глюкозу. В первой задаче Вам необходимо провести ферментативный гидролиз крахмала и доказать образование восстанавливающего сахара. Используя реакцию образования молибденовой сини в присутствии восстанавливающих сахаров, Вам необходимо определить концентрацию раствора глюкозы количественно.

Один из наиболее распространённых методов количественного определения веществ в растворе – титриметрия. Во второй задаче Вам предстоит определить содержание глюкозы с использованием цериметрического титрования. Однако прямое титрование применимо не ко всем веществам. Например, при контроле качества лекарственных препаратов, таких как парацетамол, предварительно проводят его гидролиз. В третьей задаче Вам предлагается определить количество парацетамола в выданной Вам таблетке.

Подобный подход характерен и для анализа других органических соединений (в том числе и лекарств): гидролиз используют для удаления определённых функциональных групп, что позволяет затем эффективно провести качественные реакции на искомые вещества, что Вам и предложено проделать в четвертой задаче.

В каждой задаче есть временные ограничения, поэтому тщательно продумайте и спланируйте свой эксперимент.

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 4

Задача 1. Гидролиз крахмала и колориметрическое определение концентрации глюкозы (16 баллов)

Реактив	Объем/масса	В чем выдано	Этикетка
На каждого участника			
Глюкоамилаза	100 мкл	Эппендорф	Glucoamylase
α -Амилаза термостабильная	100 мкл	Эппендорф	α -amylase thermostable
Крахмал	0.1–0.2 г	Пробирка	Starch
Иод (раствор)	1 мл	Эппендорф	Iodine
Глюкоза (раствор)	12 мл	Стеклянная виала с пробкой	Task # 1 Glucose #XXX
Общие реактивы			
Ацетатный буфер 0.1 М, pH 4.8		Стакан 50 или 100 мл	Acetate buffer pH 4.8
$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ 7.5%		Стакан 50 или 100 мл	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ 7.5%
KH_2PO_4 0.2 М		Стакан 50 или 100 мл	KH_2PO_4 0.2 М

Оборудование	Количество
На каждого участника	
Мерная колба 25 мл	1
На общем столе	
Стакан 50 или 100 мл (Acetate buffer pH 4.8/ $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$ 7.5%/ KH_2PO_4 0.2 М)	6
Градуированная пипетка разных объемов для общих растворов	6
Термометр	1
Плитка	1
Стакан 600 мл	1
Держатель для пробирок	1
Термостойкие перчатки	Выберите свой размер

В данной задаче требуется строгое соблюдение всех временных интервалов и температур. Несоблюдение условий эксперимента влечет за собой неверный результат!

Ход работы

Возьмите стеклянную пробирку с навеской крахмала (Starch), снимите пленку с пробирки, добавьте в нее 12 мл дистиллированной воды, встряхните взвесь. Пластиковой пипеткой перенесите каплю суспензии на часовое стекло и добавьте каплю раствора иода.

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 5

1-1. Отметьте результат иодной пробы №1 в листе ответов, обведя букву Y, если результат пробы положительный и букву N, если отрицательный (1 балл).

В пробирку с навеской крахмала количественно перенесите выданный Вам объем фермента **термостабильной α -амилазы** (α -amylase thermostable). Используя держатель для пробирок, поместите пробирку в кипящую водяную баню на 15 мин, перемешивайте каждые 5 мин стеклянной палочкой. В стакан на 250 мл налейте холодную водопроводную воду. Достаньте пробирку из водяной бани (**используйте термостойкие перчатки. Не трогайте плитку, так как она очень горячая!!!**). Охладите пробирку в холодной воде до комнатной температуры и количественно перенесите её содержимое в мерную колбу объемом 25 мл, доведите раствор дистиллированной водой до метки и тщательно перемешайте.

Пластиковой пипеткой перенесите несколько капель раствора из мерной колбы на часовое стекло и добавьте каплю раствора иода.

1-2. Отметьте в листе ответов результат иодной пробы №2, обведя букву Y, если результат пробы положительный и букву N, если отрицательный (2 балла).

Тщательно перемешайте раствор в мерной колбе после гидролиза крахмала, отберите аликвоту 4.00 мл раствора из мерной колбы и перенесите в чистую сухую пробирку, добавьте 4.00 мл 0.1 М буферного раствора ацетата натрия (pH 4.8) и **количественно** перенесите фермент **глюкоамилазу**. Подпишите пробирку и поместите ее в **водяную баню**, которая располагается **на общем столе**. Выдерживайте пробирку с раствором при 60°C в течение 30 мин, периодически перемешивая раствор стеклянной палочкой.

Достаньте пробирку из водяной бани (**используйте термостойкие перчатки!**) и поместите её в штатив для пробирок.

1-3. Запишите суммарное уравнение реакции гидролиза крахмала, используя молекулярные формулы веществ (1 балл).

Для обнаружения глюкозы в растворе и оценки ее количества Вам предлагается выполнить два эксперимента, которые можно проводить параллельно.

Обнаружение глюкозы в продуктах гидролиза крахмала. В чистую пробирку поместите 5.00 мл 7.5% раствора $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$, 2.50 мл KH_2PO_4 и 5.00 мл раствора, полученного после ферментативного гидролиза. Поместите пробирку в кипящую водяную баню с помощью держателя для пробирок. Выдерживайте пробирку в кипящей водяной бане в течение 20 мин, после чего охладите ее в стакане с водой (**используйте термостойкие перчатки!!!**).

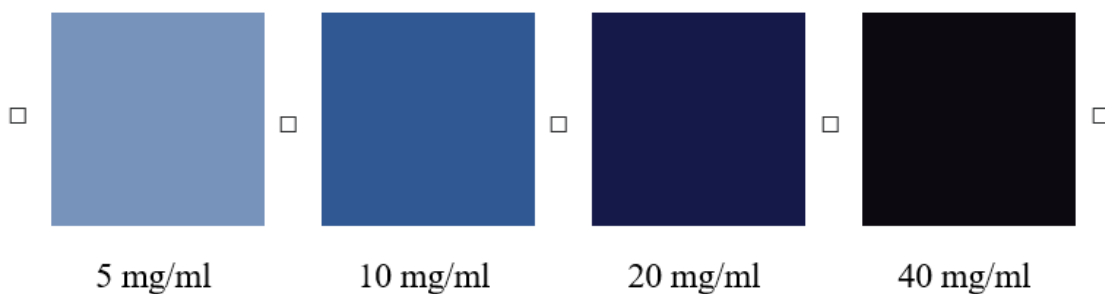
1.4 Покажите пробирку преподавателю и получите его подпись и отметку в листе ответов (2 балла).

Количественное определение. Для количественного определения глюкозы вам выдан готовый раствор неизвестной концентрации (**Task # 1 Glucose #XXX**). В чистую пробирку поместите 5.00 мл 7.5% раствора $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$, 2.50 мл KH_2PO_4 и 5.00 мл раствора глюкозы неизвестной концентрации. Пробирку поместите в кипящую водяную баню с помощью держателя для пробирок. Выдерживайте пробирку в

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 6

кипящей водяной бане в течение 20 мин, после чего охладите ее в стакане с водой **(используйте термостойкие перчатки!)**.

На рисунке приведена цветная шкала растворов глюкозы известной концентрации (мг/мл), используемых для проведения описанного опыта. Оцените концентрацию выданного Вам раствора глюкозы, используя приведенную цветовую шкалу.



1.5 Отметьте галочкой концентрацию выданного вам раствора глюкозы в листе ответов **(10 баллов)**. Покажите пробирку и выбранный Вами интервал преподавателю и получите его подпись в листе ответов.

Задача 2. Титриметрическое определение концентрации глюкозы (20 баллов)

Реактив	Объем/масса	В чем выдано	Этикетка
На каждого участника			
Глюкоза (раствор неизвестной концентрации)	20 мл	Стекланный пузырек с пробкой	Task #2 Glucose #XXX,
Сульфат церия (0.01044 М)	150 мл	Темная банка с крышкой (250 мл)	Ce(SO ₄) ₂ 0.01044 М
H ₂ SO ₄ 15%	100 мл	Пластиковая бутылка	H ₂ SO ₄ 15%
NaOH 2 М	30 мл	Пластиковая бутылка	NaOH 2 М
Общие реактивы			
K ₃ [Fe(CN) ₆] 50 г/л (доб. Na ₂ CO ₃ , 20 г/л)		Стакан 50 или 100 мл	K ₃ [Fe(CN) ₆]
Индикатор ферроин		Стакан 50 или 100 мл	Ferrouin

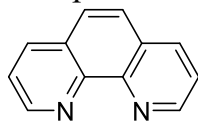
Оборудование	Количество
На каждого участника	
Мерная колба 50 мл	1
На столе общего пользования	
Стакан 50 или 100 мл (K ₃ [Fe(CN) ₆] / Ferrouin)	4
Градуированная пипетка 2 мл	2
Градуированная пипетка 5 или 10 мл	2

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 7

Ход работы

Заполните бюретку раствором сульфата церия(IV). В мерную колбу объемом 50.0 мл добавьте аликвоту 5.00 мл раствора глюкозы неизвестной концентрации (**Task # 2 Glucose #XXX**) и аликвоту 5.00 мл раствора $K_3[Fe(CN)_6]$, содержащего карбонат натрия (20 г/л) для создания щелочной среды, доведите объем раствора в мерной колбе до метки дистиллированной водой.

Из мерной колбы отберите аликвоту раствора объемом 10.00 мл и перенесите ее в коническую колбу, объемом 250 мл. Добавьте в раствор 2 мл 2 М NaOH. Поставьте колбу на плитку и доведите раствор до кипения (на горячей плитке на это уходит около 1 мин) и кипятите раствор в течение 60 секунд. Снимите коническую колбу с плитки (**используйте перчатки для горячего!!!**). Сразу же охладите колбу под струей холодной воды до комнатной температуры. В ту же колбу добавьте 15 мл 15% раствора H_2SO_4 и 20 мл дистиллированной воды. В качестве индикатора добавьте 1.00 мл ферроина (окрашенный комплекс железа(II) с тремя молекулами 1,10-фенантролина, структуру см. ниже) и титруйте раствором сульфата церия(IV) до изменения окраски раствора с оранжево-коричневой на зеленую.



1,10-Фенантролин

Титрование №№	1	2	3	4	5	6
Начальный объем, см ³						
Конечный объем, см ³						
Объем, израсходованный на титрование, см ³						
Объем, принятый Вами в качестве ответа, V_{Ce} : _____ см ³						

2.1 Запишите в лист ответов, принятый Вами объем сульфата церия (V_{Ce} , мл) (14 баллов).

2.2 Запишите в листе ответов ионные уравнения реакций (с использованием молекулярных формул органических веществ) (по 1 баллу каждое):

- окисления глюкозы гексацианоферратом(III);
- реакции, в которую вступает церий(IV) при титровании;
- превращения индикатора в голубой комплекс железа(III) (фенантролин обозначайте phen).

2-3. Рассчитайте (и запишите все расчеты в лист ответов) концентрацию выданного Вам раствора глюкозы ($c_{glucose}$, моль/л) (3 балла).

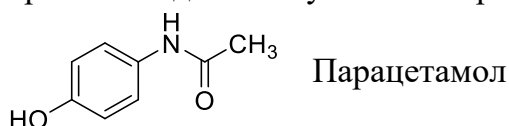
59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 8

Задача 3. Гидролиз парацетамола и определение его содержания в фармпрепарате (19 баллов)

Реактив	Объем/масса	В чем выдано	Этикетка
На каждого участника			
Парацетамол	Часть таблетки	Таблетка в конической колбе на 125 мл	Paracetamol #XXX
HCl, 2 М	50 мл	Банка с крышкой	HCl 2 М
KBr	1 г	Эппендорф	KBr
NaNO ₂ , 0.0521 М	100 мл	Стеклянная банка с крышкой	NaNO ₂ for titration
Индикаторная бумага (Иодкрахмальная)	40 шт	Zip-пакет	Indicator paper

Оборудование	Количество
На каждого участника	
Мерная колба 100 мл	1

В конической колбе вместимостью 125 мл находится навеска (часть таблетки) парацетамола. Прилейте в колбу 30 мл дистиллированной воды и 30 мл соляной кислоты (2 М). Дождитесь окончания растворения таблетки. Поставьте колбу на плитку и кипятите раствор в течение 1 часа. Избегайте бурного кипения и массового выкипания жидкости, при необходимости убавьте нагрев.



По истечении времени снимите коническую колбу с плитки (**используйте перчатки для горячего!**). Охладите колбу под струей холодной воды до комнатной температуры. Перенесите раствор количественно в мерную колбу, добавьте 1 г бромида калия из эппендорфа (всё выданное Вам количество) и тщательно перемешайте до полного растворения вещества. Доведите раствор дистиллированной водой до метки.

Заполните бюретку раствором нитрита натрия.

Отберите аликвоту 10.00 мл раствора из мерной колбы в колбу для титрования. Проведите ориентировочное титрование, прибавляя по 0.5 мл раствора нитрита натрия. После добавления каждой порции титранта тщательно перемешивайте раствор и не менее чем через 20 секунд проверьте полноту оттитрованности по индикаторной (иодкрахмальной) бумаге. (На сухом часовом стекле разложите кусочки индикаторной бумаги, стеклянную палочку окуните в определяемый раствор и поднесите к бумажке). Титрование ведите до тех пор, пока капля титруемого раствора не начнет немедленно вызывать ярко-синее окрашивание индикаторной бумаги. Затем проведите точное титрование.

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 9

Титрование №№	1	2	3	4	5	6
Начальный объем, см ³						
Конечный объем, см ³						
Объем, израсходованный на титрование, см ³						
Объем, принятый Вами в качестве ответа, V _{NaNO₂} : _____ см ³						

3-1. Запишите в лист ответов принятый Вами объем нитрита натрия (V_{NaNO_2} , мл) (14 баллов).

3-2. Запишите в листе ответов уравнения (по 1 баллу каждое):

- a) гидролиза парацетамола в соляной кислоте;
- b) реакции, в которую вступает продукт гидролиза при титровании;
- c) реакции, на которой основано действие индикатора.

3-3. Рассчитайте (запишите в лист ответов расчеты) массу парацетамола в образце (m , мг) (2 балла за расчет).

Задача 4. Качественный анализ лекарственных веществ (20 баллов)

Реактив	Объем/масса	В чем выдано	Этикетка
На каждого участника			
Натрия гидроксид (2 М)	15 мл	Пластиковая пробирка 15 мл с крышкой	NaOH
Соляная кислота (1 М)	15 мл	Пластиковая пробирка 15 мл с крышкой	HCl
Щелочной раствор тартрата натрия-калия	15 мл	Пластиковая пробирка 15 мл с крышкой	KNaC ₄ H ₄ O ₆
Сульфат меди(II) (0.5 М)	15 мл	Пластиковая пробирка 15 мл с крышкой	CuSO ₄
Нитрит натрия (0.1 М)	15 мл	Пластиковая пробирка 15 мл с крышкой	NaNO ₂
Хлорид железа(III) (0.1 М)	15 мл	Пластиковая пробирка 15 мл с крышкой	FeCl ₃
β-Нафтол, щелочной раствор	15 мл	Пластиковая пробирка 15 мл с крышкой	β-naphthol
Натрия салицилат	~ 0.1 г	Эппендорф	Drug #1
Натрия бензоат	~ 0.1 г	Эппендорф	Sodium benzoate
Ацетилсалициловая кислота	~ 0.1 г	Эппендорф	Drug #2
N-(4-гидроксифенил) ацетамид (парацетамол)	~ 0.1 г	Эппендорф	Drug #3

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 10

D-(–)-Трео-1-(п-нитрофенил)-2-дихлор-ацетиламино-1,3-пропандиол (хлорамфеникол)	~ 0.1 г	Эппендорф	Drug #4
Фталилсульфатиазол (фталазол)	~ 0.1 г	Эппендорф	Drug #5
<i>p</i> -Аминобензойная кислота	~ 0.1 г	Эппендорф	Drug #6 <i>p</i> -aminobenzoic acid
Неизвестные вещества 1 и 2	~ 0.1 г	Эппендорф	1, 2
Смесь неизвестных веществ	~ 0.1 г	Эппендорф	3

Общие реактивы

Цинк металлический	Несколько гранул	Стакан 100 мл	Zn
Бумага для определения pH			

Оборудование	Количество
На каждого участника	
Планшет 12-луночный	1

Для каждого лекарственного вещества в фармакопее описана проба на подлинность – специфическая реакция, позволяющая подтвердить наличие данного вещества в препарате. Проверка подлинности играет ключевую роль в контроле качества лекарств, особенно при производстве и хранении препаратов. Важно учитывать, что лекарственные средства часто содержат не только активное вещество, но и вспомогательные компоненты – так называемую основу. Это могут быть глюкоза, крахмал, нейтральные соли и другие вещества, не обладающие фармакологической активностью. Поэтому при проведении анализа необходимо уметь чётко отличать реакции, характерные для действующего вещества, от возможных реакций со вспомогательными компонентами.

Задача состоит из трех частей:

- 1) сначала у Вас будет возможность провести реакции обнаружения, используя известные вещества;
- 2) используя эти знания, Вы должны идентифицировать два неизвестных индивидуальных вещества;
- 3) после этого Вы проведете качественный анализ смеси двух неизвестных веществ. Реакции можно проводить в пробирках (с нагреванием и без) и 12-луночном планшете (без нагревания).

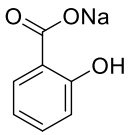
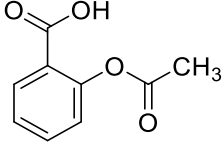
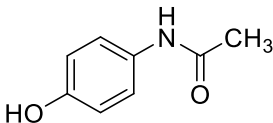
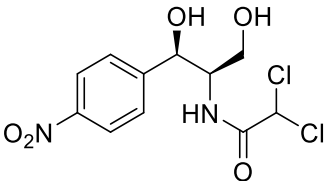
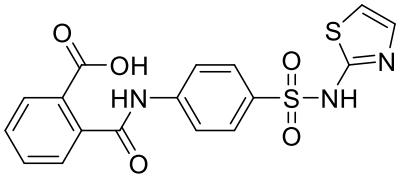
Часть 1 Вам выдан ряд веществ из следующего списка. Их можно использовать как реактивы или отрабатывать с их помощью реакции обнаружения неизвестных веществ:

Растворы: натрия гидроксид (2 М); соляная кислота (1 М); щелочной раствор тартрата натрия-калия (1 М); сульфат меди (0.1 М); щелочной раствор β-нафтола; нитрит натрия (0.1 М); хлорид железа(III) (0.1 М).

Твердые вещества: металлический цинк; бензоат натрия.

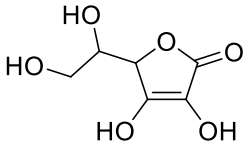
Индикаторная бумага.

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 11

Лекарства	
Натрия салицилат (Drug #1)	Ацетилсалициловая кислота (аспирин, противовоспалительное) (Drug #2)
	
N-(4-Гидроксифенил)ацетамид (парацетамол, жаропонижающее) (Drug #3)	D-(-)-Трео-1-(п-нитрофенил)-2-дихлор- ацетиламино-1,3-пропандиол (хлорамфеникол, антибактериальное) (Drug #4)
	
Фталилсульфатиазол (фалазол, антибактериальное для кишечника) (Drug #5)	n-Аминобензойная кислота Drug #6
	

Примечание. Помните, что некоторые выданные Вам вещества, помимо основного действующего соединения, содержат вспомогательные

Часть 2 Вам выдано два **неизвестных** вещества (Эппендорфы 1 и 2) из следующего списка (**10 соединений**). Идентифицируйте вещества и обоснуйте свой вывод.

1. Na_2CO_3	5. Бензоат натрия
2. Глюкоза	6. Парацетамол
3. Аскорбиновая кислота 	7. Ацетилсалициловая кислота
4. Салицилат натрия	8. Хлорамфеникол
	9. Фталилсульфатиазол
	10. n-Аминобензойная кислота

59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 12

Комментарии и рекомендации по проведению реакций обнаружения:

- Гидролиз препарата можно провести, нагревая пробирку с его подкисленным раствором на кипящей водяной бане в течение 5 мин.
- Фталазол в кислой среде при нагревании можно гидролизовать до амина, 2-(*n*-аминобензолсульфамидо)тиазола.
- Амины можно диазотировать, смешивая их с нитритом в кислой среде (раствор не должен быть горячим) с последующим азосочетанием в щелочной среде путем добавления β-нафтола. При наблюдении окраски продукта азосочетания сравнивайте ее с окраской в контрольном опыте (без обнаруживаемого соединения).
- Нитрогруппу можно восстановить действием металлического цинка в кислой среде при нагревании в течение 10 мин.
- Медь(II) восстанавливается сахарами при нагревании в щелочной среде (можно использовать щелочной раствор тартрата).
- Фенолы образуют окрашенные соединения с солями железа(III).
- Растворы некоторых соединений желтеют, а затем темнеют при нагревании со щелочью в течение нескольких минут.

4-1. Обведите номер структуры вещества, содержащегося в пробирке 1 (5 баллов).

4-2. Обведите номер структуры вещества, содержащегося в пробирке 2 (5 баллов).

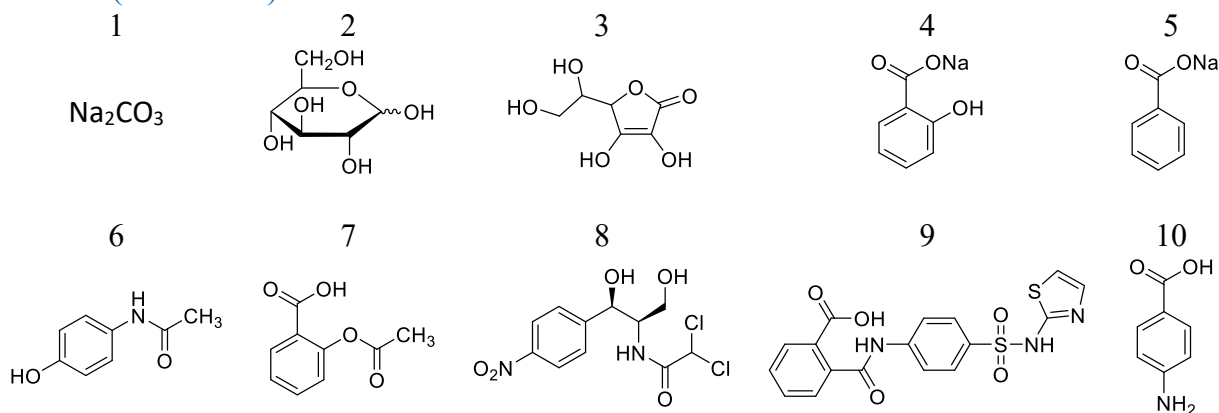
Часть 3 Вам выдан препарат, являющийся смесью **двух** соединений из списка десяти «неизвестных веществ» (Эппендорф №3). Необходимо идентифицировать оба компонента.

Ниже представлены возможные компоненты смеси:

1-й компонент: Na₂CO₃, аскорбиновая кислота, *n*-аминобензойная кислота, ацетилсалициловая кислота, парацетамол.

2-й компонент: глюкоза, бензоат натрия, салицилат натрия, фталазол, хлорамфеникол.

4-3. Отметьте в листе ответов номера структур двух соединений, содержащихся в смеси 3 (10 баллов).



59-я Международная Менделеевская Олимпиада, 2025		
Экспериментальный тур	Задания	стр. 13

Таблица для записи результатов проведения реакций
(не проверяется и не оценивается)

№	Вещество	Реактив						
1	Na ₂ CO ₃							
2	Глюкоза							
3	Аскорбиновая кислота							
4	Салицилат натрия							
5	Бензоат натрия							
6	Парацетамол							
7	Ацетилсалициловая кислота							
8	Хлорамфеникол							
9	Фталазол							
10	<i>n</i> -Аминобензойная кислота							