

**Спецификация
проверочной работы по химии (углублённый уровень)
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов**

1. Назначение проверочной работы

Проверочная работа проводится с целью определения уровня подготовки по химии обучающихся 10-х классов образовательных организаций, участвующих в реализации городских образовательных проектов.

Период проведения – май 2025 года.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики проверочной работы

Содержание и основные характеристики проверочной работы определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413);

– Федеральная образовательная программа среднего общего образования (утверждена приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371);

– Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность (утверждён приказом Минпросвещения России от 21.09.2022 № 858);

– Универсальный кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по химии (подготовлен ФГБНУ «ФИПИ»).

3. Условия проведения проверочной работы

При организации и проведении работы предусматривается строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Проверочная работа проводится в компьютерной форме.

Дополнительные материалы и оборудование:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов;
- непрограммируемый калькулятор.

4. Время выполнения проверочной работы

Время выполнения проверочной работы – 70 минут без учёта времени на перерыв для разминки глаз. В работе предусмотрены автоматические пятиминутные перерывы.

5. Содержание и структура проверочной работы

Каждый вариант проверочной работы состоит из 15 заданий.

Содержание проверочной работы охватывает учебный материал по химии, изученный в 10-м классе к моменту проведения диагностики.

Распределение заданий по содержательным разделам (темам) курса химии представлено в таблице.

Таблица

№ п/п	Содержательные блоки	Количество заданий
1.	Теоретические основы органической химии	2
2.	Углеводороды	4
3.	Кислородсодержащие органические соединения	9

6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Верное выполнение каждого из заданий 1, 2, 4, 7, 8, 11, 12, 14 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ обучающегося совпадает с эталоном.

Верное выполнение каждого из заданий 3, 5, 6, 9, 10, 13, 15 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно и оценивается максимальным баллом, если ответ обучающегося полностью совпадает с эталоном; оценивается 1 баллом, если допущена одна ошибка; в остальных случаях – 0 баллов.

Максимальный балл за выполнение всей проверочной работы – 22 балла.

В **приложении 1** приведён обобщённый план проверочной работы.

В **приложении 2** приведён демонстрационный вариант проверочной работы.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий проверочной работы для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах проверочной работы.

Демонстрационный вариант в компьютерной форме размещён на сайте ГАОУ ДПО МЦКО <http://demo.mcko.ru/test/>.

Приложение 1

**Обобщённый план
проверочной работы по химии (углублённый уровень)
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов**

Используются следующие условные обозначения:

Б – базовый уровень сложности, П – повышенный уровень сложности.

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Код ПЭС	Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы	Код ПРО	Уровень сложности	Макс. балл
1	Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях – одинарные и кратные связи. Представление о классификации органических веществ	10_1.2	Сформированность умений устанавливать принадлежность изученных органических веществ по их составу и строению к определённому классу/группе соединений (углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения), давать им названия по систематической номенклатуре (IUPAC)	10_1.5.1	Б	1
2	Структурные формулы органических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в органических соединениях – одинарные и кратные связи. Представление о классификации органических веществ	10_1.2	Владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки),	10_1.2	Б	1

			мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека			
3	Углеводороды	10_2	Сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота)	10_2.2	Б	2
4	Кислородсодержащие органические соединения	10_3			Б	1
5	Кислородсодержащие органические соединения	10_3			П	2
6	Кислородсодержащие органические соединения	10_3			П	2
7	Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Гидролиз жиров. Применение жиров. Биологическая роль жиров	10_3.5			Б	1
8	Углеводы: состав, классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности строения	10_3.6			Б	1

	молекулы, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль. Фотосинтез					
9	Арены. Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. Токсичность аренов. Генетическая связь между углеводородами, принадлежащими к различным классам	10_2.5	Сформированность умения иллюстрировать генетическую связь между типичными представителями различных классов органических веществ уравнениями соответствующих химических реакций с использованием структурных формул	10_2.3	Б	2
10	Кислородсодержащие органические соединения	10_3			Б	2
11	Углеводороды	10_2	Владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объём, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический	10_1.2	Б	1

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МЦКО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

© Московский центр качества образования.

			ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения); теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека			
12	Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и её происхождение. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки	10_2.6	Сформированность умения характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение продуктов переработки	10_2.4	Б	1
13	Кислородсодержащие органические соединения	10_3	Сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутadiен-1,3,	10_2.2	Б	2

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МЦКО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

© Московский центр качества образования.

			метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота)			
14	Углеводороды	10_2	Химия и жизнь. Расчёты	10_3	П	1
15	Кислородсодержащие органические соединения	10_3	Сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутадиен-1,3, метилбутадиен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота)	10_2.2	В	2

**Демонстрационный вариант
проверочной работы по химии (углублённый уровень)
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов**

1

Установите соответствие между формулой органического вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $C_4H_6O_2$	1) ароматические карбоновые кислоты
Б) $C_5H_{10}O_2$	2) непредельные карбоновые кислоты
В) $C_7H_6O_2$	3) непредельные альдегиды
	4) предельные многоатомные спирты
	5) предельные сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

2

Выберите **два** вещества, в молекулах которых нет атомов углерода, находящихся в состоянии sp^2 -гибридизации.

- 1) толуол
- 2) этанол
- 3) пропаналь
- 4) пропин
- 5) бутадиен-1,3

Ответ: _____.

- 3 Установите соответствие между химической реакцией и органическим продуктом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАКЦИЯ

- А) гидрирование циклобутана
Б) гидратация бутина-1
В) тримеризация ацетилена
Г) дегидрирование циклогексана

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
3) $\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_3$
4) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
5) 
6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

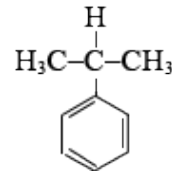
- 4 Выберите два вещества, с которыми взаимодействуют и пропанол-1, и фенол.

- 1) NaOH
2) Na_2CO_3
3) H_2SO_4
4) HCl
5) KMnO_4

Ответ: _____.

- 5 Установите соответствие между схемой реакции и органическим продуктом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ



- А)
Б) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow$
В) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t, ^\circ\text{C}}$
Г) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} + \text{PCl}_5 \longrightarrow$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) глицерин
2) фенол
3) пропилхлорид
4) пропаналь
5) пропилен
6) пропеналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

- 6 Выберите все вещества, с которыми взаимодействует формальдегид.

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$
3) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$
4) KMnO_4
5) NaOH

Ответ: _____.

- 7 Какие вещества могут быть продуктами щелочного гидролиза сложных эфиров состава $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$? Выберите два правильных ответа.

- 1) бутират натрия и этанол
2) пропионат калия и пропенол
3) акрилат натрия и пропанол
4) ацетат натрия и бутанол
5) пропановая кислота и пропилат натрия

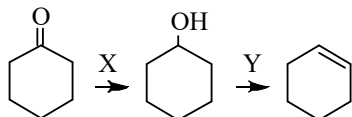
Ответ: _____.

8 Выберите **два** вещества, которые реагируют как с глюкозой, так и с сахарозой.

- 1) гидроксид меди(II)
- 2) аммиачный раствор оксида серебра
- 3) вода
- 4) водород
- 5) кислород

Ответ: _____.

9 Задана следующая схема превращений веществ:



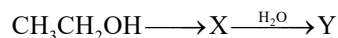
Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) NaOH
- 2) H₂O
- 3) H₂SO₄ (конц.)
- 4) KMnO₄(H⁺)
- 5) H₂

Запишите в таблицу номера выбранных ответов под соответствующими буквами.

	X	Y
Ответ:		

10 В схеме превращений



веществами X и Y являются соответственно

- 1) этилен
- 2) муравьиная кислота
- 3) метилацетат
- 4) этилформиат
- 5) этаналь

Запишите в таблицу номера выбранных ответов под соответствующими буквами.

	X	Y
Ответ:		

11 Выберите **два** способа получения бутана.

- 1) электролиз раствора пропионата калия
- 2) дегидрирование циклобутана
- 3) взаимодействие бромэтана с натрием
- 4) изомеризация гексана
- 5) крекинг пентана

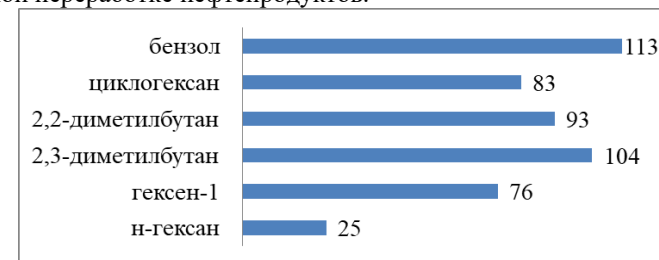
Ответ: _____.

12 Промышленный бензин представляет собой смесь углеводородов различного состава и строения. Состав бензиновой смеси зависит от способа переработки нефти (см. схему).



Различные компоненты этой смеси дают свой вклад в октановое число бензина. Октановое число (мера детонационной стойкости бензина) – наиболее важная характеристика бензина. Именно оно написано на всех бензоколонках, и от него зависит качество и цена бензина.

На диаграмме приведены значения октанового числа некоторых углеводородов различного состава и строения, которые получают при вторичной переработке нефтепродуктов.



В результате какого процесса переработки нефти может быть получен бензин с наиболее высоким значением октанового числа?

- 1) ректификация (перегонка)
- 2) термический крекинг
- 3) каталитический крекинг
- 4) риформинг (платформинг)

13

Установите соответствие между парой веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПАРА ВЕЩЕСТВ

- А) акриловая кислота и уксусная кислота
Б) пропин и пропилен
В) фенол и этанол

РЕАГЕНТ

- 1) NaCl
2) Br₂ (водн.)
3) CaCO₃
4) [Ag(NH₃)₂]OH
5) Na₂CO₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

14

При сгорании органического вещества, не содержащего атомы кислорода, образовалось 4,48 л (н. у.) углекислого газа, 3,6 г воды и 3,65 г хлороводорода. Относительная плотность этого вещества по метану равна 4,031. Определите число атомов углерода (X), число атомов водорода (Y) и число атомов хлора (Z) в молекуле вещества.

Запишите свои ответы в таблицу.

	Число атомов углерода (X)	Число атомов водорода (Y)	Число атомов хлора (Z)
Ответ:			

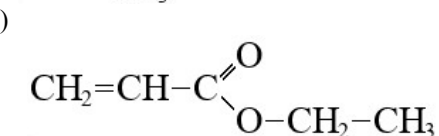
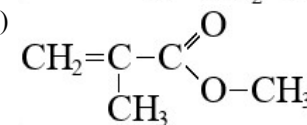
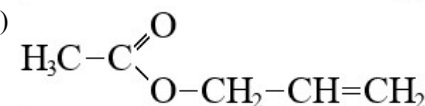
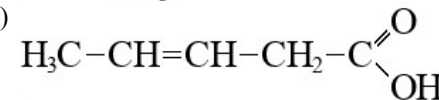
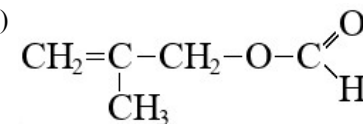
15

Органическое стекло (оргстекло) или полиметилметакрилат – прозрачный твёрдый синтетический материал, который получается в результате полимеризации сложного эфира.

Мономером оргстекла является вещество состава C₅H₈O₂. Такому составу соответствует несколько изомеров. Установите соответствие между химическим свойством изомера и его структурной формулой. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

**ХИМИЧЕСКОЕ
СВОЙСТВО**

- А) при щелочном гидролизе образует непредельный спирт неразветвлённого строения
Б) при гидролизе в кислой среде образует вещество, которое вступает в реакцию «серебряного зеркала»
В) при взаимодействии с бромной водой образует вещество, содержащее бром у вторичных атомов углерода
Г) полимеризация данного изомера лежит в основе получения оргстекла

**СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА
ИЗОМЕРА**

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

Ответы

№ задания	Ответ (эталон)
1	251
2	24;42
3	2466
4	35;53
5	2163
6	124
7	23;32
8	15;51
9	53
10	42
11	13;31
12	4
13	242
14	251
15	3124