

**Спецификация
диагностической работы по химии
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов
предпрофессионального образования
(комплект 1)**

**Комплект измерительных материалов
для оценки качества среднего общего образования по химии
(комплект 1) для 10 классов, участвующих в реализации
городских образовательных проектов предпрофессионального
образования «Инженерный класс в московской школе»,
«Академический класс в московской школе»
(физико-химическое направление)
(спецификация диагностической работы, демонстрационный
вариант диагностической работы, кодификатор)**

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки по химии обучающихся 10-х классов образовательных организаций, участвующих в реализации городских образовательных проектов предпрофессионального образования «Инженерный класс в московской школе», «Академический класс в московской школе» (физико-химическое направление), и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

Период проведения – май.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

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

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 с изменениями (Приказ Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732));

– 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 приказами Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254 и 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 (одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 № 1/21)).

3. Условия проведения диагностической работы

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

Диагностическая 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 диагностической работы

Время выполнения диагностической работы – 70 минут без учёта времени на перерыв для разминки глаз. В работе предусмотрен один автоматический пятиминутный перерыв.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы включает 15 заданий: 2 задания с выбором ответа, 13 заданий с кратким ответом.

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

В работу включены задания, проверяющие усвоение элементов содержания разделов КИМ ЕГЭ по химии 2022 года в части «Органические вещества», «Методы познания в химии. Химия и жизнь» и «Расчёты по химическим формулам и уравнениям».

Представление о распределении заданий по содержательным разделам даёт таблица 1.

Таблица 1

№ п/п	Содержательные блоки	Количество заданий
1.	Органические вещества	10
2.	Методы познания в химии. Химия и жизнь	4
3.	Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций	1
	Всего:	15

6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задание считается выполненным верно, если записанный ответ совпадает с эталоном. Максимальный балл за задание с выбором ответа – 1 балл, с кратким ответом – 1 или 2 балла. Задание с кратким ответом на 2 балла считается выполненным, если ответ обучающегося полностью совпадает с верным ответом; оценивается 1 баллом, если допущена одна ошибка; в остальных случаях – 0 баллов.

Максимальный балл за выполнение всей работы – 21 балл.

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

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

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

Демонстрационный вариант в компьютерной форме размещён на сайте МЦКО в разделе «Компьютерные диагностики» <http://demo.mcko.ru/test/>.



**Обобщённый план
диагностической работы по химии
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов
предпрофессионального образования
(комплект 1)**

Используются следующие условные обозначения: КО – задание с кратким ответом, ВО – задание с выбором ответа.

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Код КЭС	Проверяемые умения	Код ПРО	Тип задания	Макс. балл
1	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	1.2.4	Применять основные операции мыслительной деятельности (анализ, синтез, сравнение, классификация, установление причинно-следственных связей) в процессе изучения особенностей строения и химических свойств органических веществ	2.1	КО	1
2	Структурная и пространственная изомерия (дис-, транс-изомерия, оптическая изомерия)	1.2.2	Характеризовать особенности строения органических веществ, приводя примеры веществ (изомеров и гомологов), имеющих различное строение углеродного скелета, содержащих разные функциональные группы	2.4	КО	1
3	Углеводороды (характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола))	1.3	Характеризовать и подтверждать уравнениями химических реакций химические свойства изученных классов/групп органических веществ: углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, аренов), кислородсодержащих (спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров) и азотсодержащих	2.5	КО	2
4	Кислородсодержащие соединения (характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола)	1.4			КО	1

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Код КЭС	Проверяемые умения	Код ПРО	Тип задания	Макс. балл
5	Кислородсодержащие соединения (Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений)	1.4	веществ (аминов, аминокислот, гетероциклов) и биологически важных веществ (жиров, углеводов, белков)		КО	2
6	Кислородсодержащие соединения (характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров)	1.4			КО	1
7	Кислородсодержащие соединения (характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров)	1.4			КО	1
8	Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды): строение, физические свойства, характерные химические свойства	1.6			КО	1
9	Генетическая связь между органическими соединениями	1.7	Подтверждать существование взаимосвязи между органическими веществами составлением последовательно осуществляемых уравнений реакций (цепочек превращений)	2.7	КО	2
10	Кислородсодержащие соединения	1.4	Характеризовать и подтверждать уравнениями химических реакций химические свойства изученных классов/групп органических веществ: углеводородов (алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, аренов), кислородсодержащих (спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров) и азотсодержащих веществ (аминов, аминокислот, гетероциклов) и биологически важных веществ (жиров, углеводов, белков)	2.5	КО	2

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Код КЭС	Проверяемые умения	Код ПРО	Тип задания	Макс. балл
11	Углеводороды (основные способы получения углеводородов (в лаборатории))	1.3	Характеризовать основные способы получения в лаборатории и промышленности изученных классов органических веществ и иллюстрировать их составлением уравнений химических реакций	2.6	КО	1
12	Физические и химические процессы, лежащие в основе переработки нефти (ректификация (перегонка), крекинг, риформинг) и каменного угля (коксование)	2.3	Характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, каменный уголь), их состав, практическую значимость и физические и химические процессы, лежащие в основе их переработки	2.8	ВО	1
13	Качественные реакции органических соединений	2.2	Использовать приобретённые в процессе изучения химии познавательные умения при выполнении качественных и расчётных заданий, учебных проектов и исследований химического, экологического и межпредметного содержания	2.2	КО	2
14	Определение молекулярной формулы органического вещества по известным массовым долям атомов химических элементов, плотности и относительной плотности газа, продуктам реакции (в том числе продуктам сгорания органического вещества)	2.6.1	Выполнять расчёты по химическим формулам и уравнениям химических реакций: применять изученные алгоритмы решения задач с использованием приведённых в условии данных, применять необходимые математические методы решения при проведении расчётов, анализировать результаты решения с учётом полученных результатов	2.9	КО	2
15	Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки	2.4	Характеризовать особенности строения органических веществ, приводя примеры веществ (изомеров и гомологов), имеющих различное строение углеродного скелета, содержащих разные функциональные группы	2.4	ВО	1

**Демонстрационный вариант
диагностической работы по химии
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов
предпрофессионального образования
(комплект 1)**

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
A) C ₅ H ₁₀ O ₅	1) предельные карбоновые кислоты
Б) C ₅ H ₁₂ O ₃	2) углеводы
В) C ₆ H ₆ O	3) предельные трёхатомные спирты
	4) предельные одноатомные спирты
	5) одноатомные фенолы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2 Выберите **два** вещества, для которых характерна *цис-транс*-изомерия.

- 1) бутен-1
- 2) бутин-2
- 3) гексен-3
- 4) пентен-2
- 5) бутадиен-1,3



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

РЕАКЦИЯ

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| А) бромирование циклопропана | 1) 1,2-дибромпропан |
| Б) гидробромирование пропена | 2) 1,3-дибромпропан |
| В) монобромирование пропана | 3) 1,1-дибромпропан |
| Г) бромирование пропена | 4) 1-бромпропан |
| | 5) бромциклопропан |
| | 6) 2-бромпропан |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Цифры в ответе могут повторяться.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

- 4) Выберите два вещества, с которыми взаимодействуют и метанол, и этиленгликоль.

- [Ag(NH₃)₂]OH
- Li
- Cu(OH)₂
- Na₂CO₃
- CH₃CH₂CH₂COOH

- 5) Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом, которое является продуктом реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- | | | |
|---|---|----------------------|
| А) CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH | $\xrightarrow{\text{CuO, } t^\circ}$ | 1) бутаналь |
| Б) CH ₃ CH ₂ CH(OH)CH ₃ | $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, (\text{H}^+)}$ | 2) бутанон |
| В) CH ₃ CH ₂ CH ₂ CHO | $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, (\text{H}^+)}$ | 3) бутанол-1 |
| Г) CH ₃ CH ₂ CH(OH)CH ₃ | $\xrightarrow{\text{CuO, } t^\circ}$ | 4) бутанол-2 |
| | | 5) бутандиол-1,2 |
| | | 6) бутановая кислота |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Цифры в ответе могут повторяться.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

- 6) Выберите все вещества, с которыми взаимодействует 2-метилпропановая кислота.

- CH₃OH
- NaCl
- HCl
- C₂H₆
- Cu(OH)₂

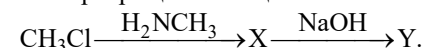
- 7) Какие вещества могут быть продуктами гидролиза сложных эфиров состава C₅H₁₀O₂? Выберите два правильных ответа.

- пентаналь и метанол
- пропановая кислота и этанол
- этанол и бутаналь
- бутановая кислота и метанол
- формальдегид и пентанол

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

- гидроксид меди (II)
- кислород
- аммиачный раствор оксида серебра
- вода
- водород

- 9) Задана следующая схема превращений веществ:



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

- CH₃CH₂NH₂
- (CH₃)₂NH₂Cl
- CH₃CH₂NH₃Cl
- CH₂CHNH₂
- (CH₃)₂NH

Запишите в таблицу номера выбранных ответов под соответствующими буквами.

	X	Y
Ответ:		

10

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) ацетон \xrightarrow{X} пропанол-2
 Б) этанол \xrightarrow{X} ацетат калия
 В) метанол \xrightarrow{X} метилат калия
 Г) пропаналь \xrightarrow{X} пропанол-1

ВЕЩЕСТВО X

- 1) H_2O
 2) H_2 (Pt)
 3) K
 4) KOH
 5) CuO
 6) $KMnO_4$ (KOH)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Цифры в ответе могут повторяться.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

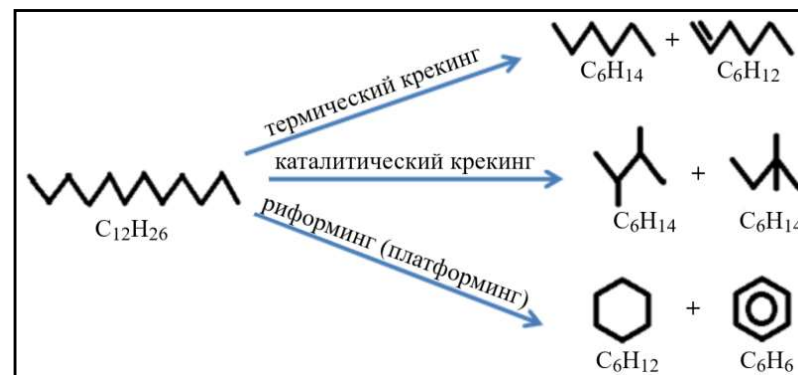
11

Выберите две пары веществ, при взаимодействии которых может быть получен этан.

- 1) C_2H_5COONa и NaOH
 2) C_2H_5COONa и HCl
 3) CH_3Br и Na
 4) C_2H_2 и HCl
 5) C_3H_6 и H_2

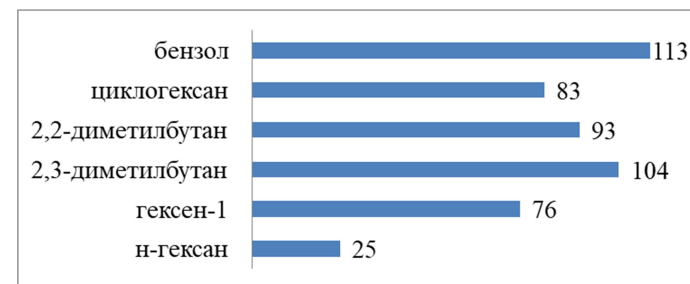
12

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) рифформинг (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	РЕАГЕНТ
А) этанол и фенол	1) NaCl
Б) пропанол-2 и этиленгликоль	2) Br ₂ (водн.)
В) толуол и стирол	3) CaCO ₃
	4) Cu(OH) ₂
	5) Na ₂ CO ₃

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

	А	Б	В
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

14

Непредельный углеводород содержит в своём составе 85,7% углерода. Относительная плотность его паров по водороду равна 21. Определите число атомов углерода (X) и число атомов водорода (Y) в его молекуле.

Запишите в таблицу найденные числа под соответствующими буквами.

	X	Y
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

15

Оргстекло – прозрачный твёрдый синтетический материал на основе органических полимеров, который в несколько раз легче обычного силикатного стекла. Этот материал нашёл широкое применение в офтальмологии: из него изготавливают внутриглазные линзы, которыми заменяют хрусталик глаза, помутневший в результате возрастных изменений или других причин.

Мономером оргстекла является вещество состава C₅H₈O₂, которое в результате щелочного гидролиза образует соль и метиловый спирт. Известно также, что данное вещество обесцвечивает бромную воду и не содержит вторичных атомов углерода.

Выберите структурную формулу, соответствующую указанному мономеру.

- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$$
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \\ | \quad | \\ \text{CH}_2 = \text{CH} \quad \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$$
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$$
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{C} = \text{O} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$$
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 \end{array}$$



Ответы

№ задания	Ответ	Макс. балл
1	235	1
2	34	1
3	2661	2
4	25	1
5	1262	2
6	15	1
7	24	1
8	12	1
9	25	2
10	2632	2
11	13	1
12	4	1
13	242	2
14	36	2
15	4	1

Инструкция по выполнению диагностической работы в компьютерной форме

1. При выполнении работы вы можете воспользоваться **черновиком и ручкой**.
2. Для заданий с выбором одного правильного ответа отметьте выбранный вариант ответа мышкой. Он будет отмечен знаком «точка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».
3. Для заданий с выбором нескольких правильных ответов отметьте все выбранные варианты ответа. Они будут отмечены знаком «галочка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».
4. Для заданий с выпадающими списками выберите соответствующую позицию из выпадающего списка. Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».
5. Для заданий на установление соответствия (без выпадающих списков) к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».
6. Для заданий на установление верной последовательности переместите элементы в нужном порядке или запишите в поле ответа правильную последовательность номеров элементов. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».
7. Для заданий, требующих самостоятельной записи краткого ответа (числа, слова, сочетания слов и т. д.), впишите правильный ответ в соответствующую ячейку. Регистр не имеет значения. Писать словосочетания можно слитно или через пробел. Для десятичных дробей возможна запись как с точкой, так и с запятой. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».
8. Для заданий на перетаскивание переместите мышкой выбранный элемент (слово, изображение) в соответствующее поле. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

