

«Согласовано»

Председатель Комитета дошкольного  
и среднего образования Министерства  
образования и науки Республики  
Казахстан

 М. Мелдебекова  
« 18 » 01 2021 г.

«Утверждаю»

Директор РГКП «Национальный  
центр тестирования»  
Министерства образования и  
науки Республики Казахстан

 Д. Смагулов  
« 11 » 01 2021 г.



**Спецификация теста**  
**по химии для Итоговой аттестации выпускников школ**  
(для использования с 2021 года)

Спецификация теста разработана на основании следующих документов:

- «Государственный общеобязательный стандарт образования всех уровней образования», утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан №1080 от 23 августа 2012 года;
- «Государственный общеобязательный стандарт образования всех уровней образования», утвержденным приказом МОН РК №604 от 31 октября 2018 года (внесены изменения и дополнения приказом МОН РК №182 от 5 мая 2020 года);
- Типовые учебные программы по общеобразовательным предметам уровня основного среднего образования (5-9 класс), утвержденным приказом МОН РК №115 от 3 апреля 2013 года;
- Типовые учебные программы по общеобразовательным предметам для 10-11 классов уровня общего среднего образования (в рамках обновления содержания среднего образования), утвержденным приказом МОН РК №352 от 27 июля 2017 года;
- Типовые учебные программы по общеобразовательным предметам для 10-11 классов уровня общего среднего образования (в рамках обновления содержания среднего образования), утвержденным приказом МОН РК №105 от 7 марта 2019 года.

**Цель разработки теста:** Определение уровня подготовленности по химии выпускников учебных заведений, реализующих общеобразовательные учебные программы начального, основного среднего и общего среднего образования *естественно-математического направления*.

**Содержание теста:** Тест состоит из заданий 3-х уровней трудности, которые представлены следующим образом: тестовых заданий первого уровня – 5, второго уровня – 8, третьего уровня – 5.

В тест включен учебный материал по химии в соответствии с учебной программой для общеобразовательной школы

№	Раздел	№	Тема	№	Подтема / Цели обучения
01	Общая химия	01	Основные химические понятия	01	Основные химические понятия
		02	Периодическая система химических элементов. Периодический закон Д.И.Менделеева. Строение атома	02	Периодическая система химических элементов. Периодический закон Д.И.Менделеева. Строение атома
		03	Химическая связь и строение вещества	03	Химическая связь, типы кристаллических решеток
		04	Электролитическая диссоциация	04	Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей

02	Неорганическая химия	05	Металлы	05	Металлы и их соединения
		06	Неметаллы	06	Неметаллы и их соединения
03	Органическая химия	07	Классификация и номенклатура органических соединений	07	Классификация и номенклатура органических соединений
		08	Углеводороды	08	Углеводороды
		09	Кислородсодержащие органические соединения	09	Кислородсодержащие органические соединения
04	Расчетные задачи по курсу химии	10	Расчетные задачи по курсу химии	10	Общая химия
				11	Неорганическая химия
				12	Органическая химия
05	Частица вещества	11	Атомы, ионы и молекула	13	производить вычисления с использованием величины количества вещества и стехиометрических законов
		12	Состав и строение атома	14	вычислять среднюю относительную атомную массу смеси природных изотопов элемента; объяснять природу радиоактивности и применение радиоактивных изотопов; составлять уравнения ядерных реакций
		13	Распределение и движение электронов в атомах	15	называть характеристики и значения квантовых чисел; применять принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда для заполнения электронных орбиталей; различать формы s-, p-, d, f-орбиталей; писать электронные конфигурации первых 36 химических элементов
		14	Виды химической связи	16	объяснять образование ковалентной связи по обменному и донорно-акцепторному механизмам; описывать свойства ковалентной связи; объяснять различие видов гибридизации; объяснять физический смысл понятия электроотрицательности атомов и прогнозировать на ее основе вид химической связи в соединении; понимать, что ионная связь образуется в результате

					<p>электростатического притяжения противоположно заряженных ионов;</p> <p>объяснять природу металлической связи и ее влияние на физические свойства металлов;</p> <p>объяснять механизм образования водородной связи;</p> <p>прогнозировать свойства соединений с различными видами связей и типами кристаллических решеток</p>
06	Закономерности протекания химических реакций	15	Периодический закон и периодическая система	17	<p>описывать закономерности изменения свойств атомов химических элементов: радиуса, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности и степени окисления;</p> <p>объяснять закономерности изменений кислотно-основных свойств оксидов, гидроксидов и водородных соединений химических элементов по периодам и группам</p>
				18	<p>объяснять закономерности изменения физических и химических свойств галогенов в группе;</p> <p>составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций галогенов;</p> <p>объяснять использование хлора для обеззараживания воды и оценивать преимущества и недостатки данного процесса</p>
				19	<p>объяснять закономерности изменения физических свойств элементов 2 (II) группы;</p> <p>объяснять закономерности изменения химических свойств элементов 2 (II) группы;</p> <p>составлять схему круговорота карбонатов в природе и называть области их применения</p>
				20	<p>объяснять закономерности изменения физических и химических свойств элементов 14 (IV) группы;</p> <p>составлять уравнения реакций,</p>

				<p>характеризующих химические свойства элементов 14 (IV) группы и их соединений; описывать способы простых веществ и химических соединений элементов 14 (получения IV) группы</p>
				<p>21</p> <p>объяснять низкую химическую активность молекулы азота; составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства газообразного аммиака и его водного раствора; объяснять научные принципы промышленного синтеза аммиака (процесса Габера) и окисления оксида серы и азота; объяснять процесс производства азотных удобрений</p>
				<p>22</p> <p>называть источники загрязнения атмосферы диоксидом серы и проблему образования кислотных дождей; объяснять процесс получения серной кислоты контактным способом; объяснять научные принципы промышленного производства серной кислоты; называть области применения серной кислоты</p>
				<p>23</p> <p>объяснять физические и химические свойства переходных металлов на основе строения атомов; описать строение комплексного соединения; описывать реакции переходных металлов с образованием комплексов, в том числе комплексов меди (+2), комплексов железа (+2, +3) с водой и аммиаком, и знать их цвет; описывать химические свойства комплексных соединений переходных металлов</p>
		16	Закон сохранения массы веществ	<p>24</p> <p>производить расчеты с применением величины «молярная концентрация», «молярный объем» при нормальных и стандартных</p>

				<p>условиях;  вычислять количество вещества (массу, объем и количество частиц) продуктов реакций по известным количествам (массам, объемам и количеству частиц) исходных веществ, если одно из них взято в избытке и содержит определенную долю примесей;  вычислять выход продукта в процентах от теоретически возможного;  выводить простейшие и молекулярные формулы органических веществ по массовым долям элементов и относительной плотности их паров;  решать задачи по уравнениям параллельно протекающих реакций;  решать задачи по уравнениям последовательно протекающих реакций</p>
		17	Стандартные электродные потенциалы	<p>25</p> <p>составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса;  описать сущность процесса электролиза;  применять эмпирические правила для прогнозирования продуктов электролиза на электродах</p> <p>26</p> <p>знать составы важнейших сплавов, применяемых в науке, технике и в быту: чугуна, стали, латуни, бронзы, мельхиора, дюралюминия;  объяснять способы получения металлов электролизом</p>
07	Энергетика химических реакций	18	Экзотермические и эндотермические реакции	<p>27</p> <p>понимать, что изменения внутренней энергии и энтальпии являются тепловыми эффектами;  объяснять физический смысл закона Гесса и следствия из него, уметь использовать его для расчета изменения энтальпии химических реакций;  объяснять энтропию как меру беспорядка в системе и вычислять ее по справочным</p>

			данным
19	Скорость химических реакций	28	<p>знать выражение скорости для гомогенных и гетерогенных реакций;</p> <p>производить расчеты средней скорости реакций;</p> <p>объяснять применение закона действующих масс для обратимых реакций;</p> <p>объяснять влияние давления на скорость химических реакций;</p> <p>экспериментально изучить влияние температуры на скорость химических реакций;</p> <p>концентрации на скорость химических реакций;</p> <p>производить расчеты по правилу Вант-Гоффа;</p> <p>объяснять физический смысл понятия «энергия активации»</p> <p>объяснять сущность процесса катализа</p>
20	Химическое равновесие	29	<p>прогнозировать влияние изменения температуры, концентрации и давления на химическое равновесие;</p> <p>составлять выражение константы равновесия реакции;</p> <p>производить расчеты, связанные с константой равновесия;</p> <p>объяснять роль смещения химического равновесия для увеличения выхода продукта в химической промышленности на примере процесса Габера и окисления оксида серы и азота.</p>
21	Теории кислот и оснований. Ионные равновесия в растворах электролитов	30	<p>описывать теории Аррениуса, Льюиса и Бренстеда-Лоури и объяснять границы их применимости;</p> <p>знать значение ионного произведения воды;</p> <p>понимать водородный показатель как <math>-lg [H^+]</math> и преобразовывать рН раствора в концентрацию <math>[H^+]</math> и обратно;</p> <p>рассчитывать рН сильной кислоты и сильного основания;</p> <p>объяснять принцип действия буферных растворов</p>

08	Химия вокруг нас	22	Химия Земли	31	объяснять масштабы загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы; изучать причины разрушения озонового слоя; прогнозировать последствия «парникового эффекта»
		23	Углерод и его соединения	32	различать эмпирическую, молекулярную, структурную и пространственную формулы углеводородов; различать основные классы органических соединений по функциональным группам; объяснять формирование гомологических рядов и сходство свойств их гомологов; составлять структурные формулы соединений и называть их по номенклатуре IUPAC; называть виды изомерии и составлять формулы изомеров: структурных, положения связи, функциональных групп и межклассовых
				33	исследовать процесс горения различных алканов и объяснять их применение в качестве топлива; оценивать продукты сгорания алканов и экологические последствия для окружающей среды; определять молекулярную формулу вещества по данным продуктам сгорания и гомологическим рядам; объяснять свободно-радикальный механизм реакции замещения на примере галогенирования алканов; составлять уравнения реакций галогенирования алканов; знать гомологический ряд, строение, химические и физические свойства циклоалканов
34	различать молекулы цис- и транс- изомеров и понимать это как разновидность стереоизомерии; объяснять механизм				

					<p>электрофильного присоединения для алкенов;  составлять уравнения реакций присоединения:  галогенирования, гидратации, гидрогалогенирования;  объяснять сущность реакции полимеризации;  объяснить свойства алкадиенов на основе их строения</p>
				35	<p>составлять структурные формулы алкинов, изучить химические свойства и способы получения алкинов;  объяснять процесс фракционирования нефти и области применения фракций;  объяснять процессы каталитического и термического крекингов;  знать состав и получение из природного и попутного газов, угля важнейших продуктов</p>
				36	<p>классифицировать спирты по расположению функциональной группы и по количеству гидроксильных групп;  составлять уравнения реакций получения этанола гидратацией этилена и брожением глюкозы;  знать состав и свойства фенола, практическое применение фенола для получения пластмасс  объяснять механизм реакций нуклеофильного замещения галогеноалканов;  объяснять механизм реакции элиминирования</p>
				37	<p>описывать строение функциональных групп альдегидов, кетонов и карбоновых кислот  составлять структурные формулы альдегидов, кетонов, и карбоновых кислот называть их по IUPAC;  объяснять различные способы получения альдегидов и кетонов;  экспериментально распознавать альдегиды и кетоны;  называть продукты окисления и восстановления альдегидов и</p>



				<p>кетонов;  объяснять физические свойства и способы получения карбоновых кислот;  составлять уравнения реакций, характеризующих химически карбоновых кислот и свойства карбоновых кислот;  описывать механизм реакции этерификации;  знать состав и строение жиров</p>
				<p>38 составлять реакции получения бензола и его гомологов;  составлять уравнения реакций присоединения, характерных для бензола и его гомологов;  объяснять механизм реакций нитрования и галогенирования бензола;  объяснять взаимное влияние атомов в молекуле толуола</p>
				<p>39 различать понятия «мономер», «элементарное звено», «олигомер», «полимер», «степень полимеризации»;  составлять уравнение реакции полимеризации и изучить свойство полимеров;  составлять уравнение реакции поликонденсации</p>
				<p>40 описывать генетическую связь основных классов органических соединений;  составлять и решать задачи на цепочки превращений на основе генетической связи органических веществ</p>
09	Химия и жизнь	24	Биохимия	<p>41 знать классификацию и номенклатуру аминов;  объяснять физические свойства аминов;  сравнивать основные свойства аммиака, аминов и анилина;  составлять уравнение реакции получения анилина  восстановлением нитросоединений</p>
				<p>42 знать тривиальные и систематические названия аминокислот;  описывать состав и строение молекул аминокислот;</p>

					объяснять образование пептидных связей при получении белков из $\alpha$ – аминокислот; составлять уравнение реакции гидролиза белков
				43	составлять линейные и циклические формы молекул глюкозы, фруктозы, рибозы, дезоксирибозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы; составлять уравнения реакций спиртового, молочнокислого, маслянокислого брожения глюкозы; называть продукты гидролиза сахарозы, крахмала и целлюлозы
				44	различать первичную, вторичную и третичную структуры белка; описывать зависимость свойств белка от качественного и количественного аминокислотного состава; определять состав полипептида по данным реакции гидролиза
				45	описывать модель структуры ДНК; объяснять систему кодирования первичной структуры белка в молекуле ДНК
10	Задания открытой формы	26	Задания открытой формы	46	Частица вещества
				47	Закономерности протекания химических реакций
				48	Энергетика химических реакций
				49	Химия вокруг нас
				50	Химия и жизнь

### Характеристика содержания заданий:

По учебной программе курса учащиеся должны освоить:

Химическую символику и понятия: вещество, знаки химических элементов, атом, молекула, формулы веществ, относительные атомная масса, молекулярная масса, химические реакции, строение атома, протоны, нейтроны, электроны, электронная орбиталь, заряд ядра, ионы, изотопы, химическая связь, кристаллические решетки, моль, молярная масса, молярный объем, постоянная Авогадро, тепловой эффект реакции, аллотропия, катализатор, электроотрицательность, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, окислительно-восстановительные реакции, оксиды, индикаторы; кислоты, основания, соли, генетическая связь;

Основные законы: сохранения массы веществ, постоянства состава вещества, периодический закон Д.И.Менделеева, закон Авогадро;

Электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, качественные реакции на анионы, катионы, гидролиз солей, водородный показатель, неметаллы, аллотропия, металлы, металлическая связь, металлические кристаллические решетки, коррозия металлов, электролиз, сплавы, чугун, сталь; изомерия,

гомологи, этиловый спирт, глицерин, уксусная кислота, жиры, углеводы, белки, аминокислоты;

Общие способы получения веществ, понятие о современных технологиях промышленного синтеза;

Классы неорганических веществ и их генетическую взаимосвязь; возрастающую роль химии в производстве веществ и материалов, развитии общества и охране здоровья человека и природы; химические способы защиты окружающей среды от химического загрязнения и организации здорового образа жизни;

«Частицы вещества». Атомы, ионы и молекулы; Состав и строение атома; Распределение и движение электронов в атомах; Виды химической связи.

«Закономерности протекания химических реакций». Периодический закон и периодическая система; Закон сохранения массы веществ; Стандартные электродные потенциалы.

«Энергетика химических реакций». Экзотермические и эндотермические реакции; Скорость химических реакций; Химическое равновесие; Теории кислот и оснований. Ионные равновесия в растворах электролитов.

«Химия вокруг нас». Химия Земли; Углерод и его соединения.

«Химия и жизнь». «Биохимия».

#### **Форма тестовых заданий:**

Тестовые задания закрытой формы с выбором одного правильного ответа, тестовые задания открытой формы с кратким или развернутым ответом.

#### **Количество тестовых заданий:**

В одном варианте 18 тестовых заданий: 10 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа, 5 тестовых заданий с выбором одного правильного ответа к одному контексту, 3 задания открытой формы с кратким или развернутым ответом.

**Время выполнения теста:** Общее время выполнения теста – 80 минут.

#### **Оценка выполнения отдельных заданий и всего теста:**

За верное выполнение задания с выбором одного правильного ответа – 1 балл, за неверное выполнение задания – 0 баллов. Всего – 10 баллов.

За верное выполнение одного тестового задания к контексту – 1 балл, за неверное выполнение задания – 0 баллов. Всего – 5 баллов.

За выполнение тестового задания открытой формы – от 0 до 5 баллов. Всего – 15 баллов.

Максимальный балл по всему тесту – 30.

