

АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы»
Центр педагогических измерений



ТЕСТОВАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ВНЕШНЕГО СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ»

10 класс

Астана, 2024

Содержание

1.	Цель оценивания	3
1.1	Взаимосвязь с международными стандартами	3
1.2	Взаимосвязь с учебной программой	3
1.3	Взаимосвязь с Моделью критериального оценивания (МКО).....	3
2.	Обзор внешнего суммативного оценивания.....	3
2.1	Задачи оценивания	4
2.2	Использование калькуляторов	4
2.3	Формулы и данные	5
3.	Описание экзаменационных работ	5
3.1	Экзаменационная работа 1	5
3.2	Экзаменационная работа 2	5
3.3	Распределение баллов.....	5
3.4	Язык экзамена	6
4.	Управление процессом проведения экзамена.....	6
5.	Процесс выставления баллов	6
6.	Процесс выставления оценок.....	6
6.1	Описание оценок	6
7.	Примеры вопросов и схем выставления баллов	8
7.1	Экзаменационная работа 1	8
7.2	Экзаменационная работа 2	15

1. Цель оценивания

Цель оценивания – определение знаний и умений, приобретенных в процессе обучения, а также способностей учащихся применять навыки высокого порядка.

1.1 Взаимосвязь с международными стандартами

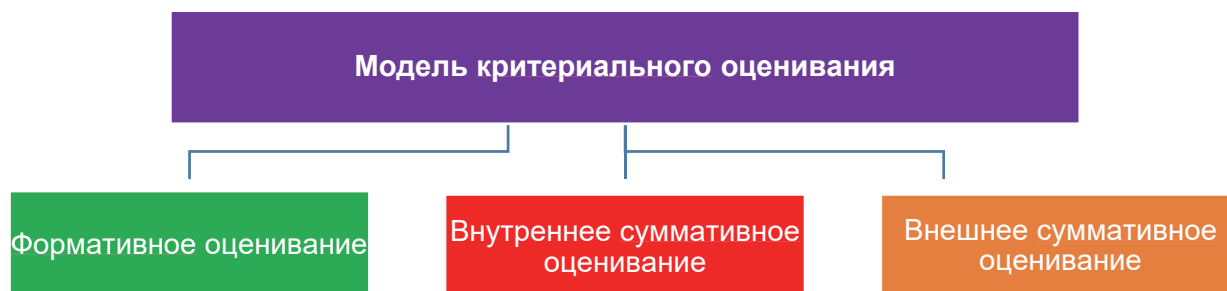
Задания внешнего суммативного оценивания по предмету «Химия» в 10 классе разрабатываются в соответствии с международным стандартом IGCSE.

1.2 Взаимосвязь с учебной программой

Внешнее суммативное оценивание в 10 классе охватывает содержание Образовательной программы АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» - NIS-Programme для 9-10 классов. Уровень знаний и умений, а также навыки учащихся определяются ожидаемыми результатами учебной программы по предмету «Химия».

1.3 Взаимосвязь с Моделью критериального оценивания (МКО)

Внешнее суммативное оценивание является частью Модели критериального оценивания, которая также включает формативное оценивание и внутреннее суммативное оценивание.



2. Обзор внешнего суммативного оценивания

Экзаменационная работа 1	90 минут
Работа состоит из двух частей: А и В. Все вопросы являются обязательными для выполнения. В части А учащиеся отвечают на 25 вопросов с множественным выбором ответов. На каждый вопрос даны 4 варианта ответа, из которых учащиеся выбирают один правильный вариант. Вопросы оценивают знание и понимание учащихся, их умение применять и оценивать информацию. В части В учащиеся отвечают на 6-9 структурированных вопросов, состоящих из нескольких подвопросов. Вопросы этой части оцениваются разным количеством баллов. Они определяют уровень знаний учащихся и их умение обрабатывать, применять и оценивать информацию. Разрешается пользоваться калькулятором.	
90 баллов - 70% от общего количества баллов	
Экзаменационная работа 2	75 минут
Учащиеся выполняют два или три эксперимента из различных областей химии.	

Все вопросы являются обязательными для выполнения. По результатам эксперимента можно оценить знания учащихся, их практические навыки планирования, анализа и оценки эксперимента. Разрешается пользоваться калькулятом.
40 баллов - 30% от общего количества баллов

2.1 Задачи оценивания

3О1	Знание и понимание Учащиеся должны знать и понимать: • научные явления, факты, законы, определения, понятия и теории; • научную лексику, терминологию, условные обозначения (включая символы, величины и единицы измерения); • принцип работы научных приборов и оборудования, правила их эксплуатации и безопасности; • научные величины и способы их определения; • научные методы и технологии с учетом социальных, экономических и экологических последствий.
3О2	Обработка, применение и оценивание информации Учащиеся должны уметь: • находить, выбирать, систематизировать информацию из различных источников; • представлять информацию в различных формах; • работать с числовыми и другими данными; • использовать информацию при определении образцов, описывать действия и делать выводы; • давать обоснованные объяснения явлениям; • предсказывать и выдвигать гипотезы; • решать расчетные задачи.
3О3	Практические навыки и навыки наблюдения Учащиеся должны уметь: • обращаться с приборами, оборудованием и материалами; • проводить наблюдения и измерения; • интерпретировать и давать оценку наблюдениям и экспериментальным данным; • планировать исследование, выбирать методы, предлагать способы улучшения проведения эксперимента.

2.2 Использование калькуляторов

Допускается использование инженерных калькуляторов для выполнения экзаменационных работ 1 и 2.

Калькулятор должен:

- быть подходящего размера для использования;
- работать на обыкновенных или солнечных батареях;
- быть без крышек, футляров и наклеек с напечатанными инструкциями или формулами.

Калькулятор не должен содержать следующие функции:

- алгебраическое преобразование;
- дифференцирование и интегрирование;
- связь с другими устройствами и Интернетом.

Калькулятор не должен содержать легко извлекаемую информацию, в том числе:

- базу данных;
- словари;
- математические формулы;
- тексты.

2.3 Формулы и данные

Учащимся предоставляются справочные буклеты, содержащие формулы и данные, с которыми учащиеся знакомы по учебной программе, поэтому необязательно запоминать их. Для выполнения экзаменационных работ 1 и 2 предоставляется буклет данных вместе с Периодической таблицей.

3. Описание экзаменационных работ

Учащиеся выполняют две экзаменационные работы. Экзаменационная работа 1 проверяет задачи оценивания ЗО1 и ЗО2: знание и понимание учащимися курса химии 9-10 классов и их способность обрабатывать, применять и оценивать информацию. Экзаменационная работа 2 проверяет задачи оценивания ЗО3: практические навыки и навыки наблюдения.

3.1 Экзаменационная работа 1

90 минут
В части А учащиеся отвечают на 25 вопросов с множественным выбором ответов. На каждый вопрос даны 4 варианта ответов, из которых учащиеся выбирают один правильный ответ.
В части В учащиеся отвечают на 6-9 структурированных вопросов, требующих кратких и развернутых ответов.
Разрешается пользоваться калькулятором.
Учащиеся могут использовать линейку, карандаш и ластик.
Всего 90 баллов

3.2 Экзаменационная работа 2

75 минут
Работа включает два или три эксперимента.
Разрешается пользоваться калькулятором.
Учащиеся могут использовать линейку, карандаш и ластик.
Всего 40 баллов

3.3 Распределение баллов

Представлено распределение баллов по задачам оценивания в таблице:

Задачи оценивания	Экзаменационная работа 1	Экзаменационная работа 2	Всего
ЗО1	51	2	53
ЗО2	39	10	49
ЗО3	0	28	28
Всего	90	40	130

3.4 Язык экзамена

Экзамен сдаётся в зависимости от языка обучения на казахском или русском языке.

4. Управление процессом проведения экзамена

Экзамены проводятся в соответствии с Инструкцией по организации и проведению внешнего суммативного оценивания учебных достижений учащихся Назарбаев Интеллектуальных школ с соблюдением всех мер безопасности. Инструкция содержит следующие основные пункты:

- экзаменационные материалы и их безопасность;
- обязанности учителей, дежурных и администраторов;
- подготовка аудиторий и материалов для проведения экзамена;
- подготовка соответствующих аудитории для проведения письменных и практических экзаменов.

5. Процесс выставления баллов

Процесс выставления баллов осуществляется аттестационной комиссией, в состав которой входят главный экзаменатор, лидеры групп и экзаменаторы. Для выставления баллов по каждой экзаменационной работе создаются группы экзаменаторов, возглавляемые лидерами групп.

Во время выставления баллов все экзаменаторы используют одинаковую версию схемы выставления баллов. Экзаменационные работы, проверенные экзаменаторами, выборочно проверяются лидерами групп, главным экзаменатором для обеспечения правильного применения схемы выставления баллов и объективности оценивания.

6. Процесс выставления оценок

Результаты оценивания по каждому предмету выставляются в виде буквенных оценок А*, А, В, С, D и Е, где А* является самым высоким уровнем учебных достижений, а Е – самым низким.

Оценка U (неудовлетворительно) означает, что учащийся не освоил материал учебной программы.

Оценка учебных достижений учащихся по предмету высчитывается непосредственно из общего балла за все экзаменационные работы, а не из оценок за отдельные экзаменационные работы.

В тестовой спецификации даны описания ключевых оценок А, С и Е. Аттестационная комиссия устанавливает границы для этих оценок на основе профессионального суждения и результатов учащихся. Границы оценок А*, В и D устанавливаются арифметическим путем.

Оценки А*, А, В, С, D и Е переводятся в итоговые оценки.

6.1 Описание оценок

Описание ключевых оценок дается для общего представления стандартов уровней возможных достижений учащихся, за которые присуждается определенная оценка. На практике присужденная оценка зависит от степени соответствия работ учащихся задачам оценивания.

Оценка	Описание
А	Учащийся демонстрирует глубокое знание предмета, четкое понимание основных принципов и методов предмета. Он применяет

	принципы как в знакомых, так и в незнакомых ситуациях. Ответы учащегося хорошо сформулированы, достоверные и развернутые, вычисления выполнены точно и правильно. Учащийся умеет: • связывать факты с принципами и теорией, или наоборот; • объяснять, почему некоторые методы предпочтительней других; • собирать и использовать информацию из разных источников и представлять ее в ясной логической форме; • решать ситуационные задачи, включающие множество переменных; • обрабатывать информацию из различных источников для моделирования и решения проблем; • выдвигать гипотезы, чтобы объяснять теории и явления.
С	Учащийся демонстрирует хорошее знание во многих областях предмета с некоторыми упущениями, понимание основных принципов и методов предмета. Он наиболее эффективно применяет принципы в знакомых ситуациях и изредка в незнакомых ситуациях. Ответы учащегося чаще всего ясно сформулированы и обоснованы; вычисления также приводят к правильному ответу. Учащийся умеет: • связывать факты в ситуациях, которые не приведены в учебной программе; • правильно описывать процедуры, включающие множество этапов; • собирать и использовать информацию из разных источников и представлять в ясной логической форме; • определять модель или проблему на основе данной информации; • решать задачи, включающие ограниченное количество переменных; • выдвигать гипотезу, чтобы объяснять факты или данные.
Е	Учащийся демонстрирует базовые знания предмета с важными упущениями и недостаточно понимает основные принципы и методы предмета. Учащийся может эффективно применять принципы только в знакомых ситуациях. Ответы учащегося могут содержать полезную информацию, но могут пересекаться с ненужной информацией. Учащийся правильно проводит простые вычисления, но в более сложных вычислениях допускает ошибки. Учащийся умеет: • воспроизводить факты, которые приведены в учебной программе; • решать задачу, включающую одно действие; • собирать и представлять часть информации с данного источника; • решать задачу одним или более способами; • определять модель или проблему, где требуется минимальная обработка данных; • определять, какая из двух гипотез объясняет набор фактов или данных.

7. Примеры вопросов и схем выставления баллов

В конце каждого вопроса в квадратных скобках [1] указывается выставаемый за него балл.

В качестве руководства предоставляются схемы выставления баллов, где четко указывается количество баллов, присваиваемых за каждый вопрос.

7.1 Экзаменационная работа 1

Часть А

На каждый вопрос даны четыре возможных варианта ответа **A, B, C** и **D**. Выберите **один** вариант, который считаете правильным.

- 1 В какой последовательности металлы расположены по реакционной способности, начиная с наиболее реакционноспособного металла?

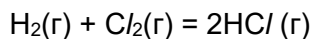
металл	взаимодействие с холодной водой	взаимодействие с паром	взаимодействие с соляной кислотой
1	нет	да	да
2	медленно	да	да
3	да	да	да
4	нет	нет	нет

- A** 1>2>3>4
B 3>1>4>2
C 3>2>1>4
D 3>2>4>1

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

[1]

- 2 Дано уравнение реакции между водородом и хлором.



Все объемы газов измерены при комнатных температуре и давлении.

Какой объем хлороводорода, HCl , образуется, если $15,0 \text{ см}^3$ водорода прореагировало с избытком хлора?

- A** $7,50 \text{ см}^3$
B $15,0 \text{ см}^3$
C $30,0 \text{ см}^3$
D $36,5 \text{ см}^3$

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

[1]

3 Какое из утверждений о получении алюминия из алюминиевой руды путем электролиза является верным?

1. Алюминиевая руда называется гематитом.
2. Оксид алюминия имеет очень высокую точку плавления.
3. Восстановление происходит на положительном электроде.

A 1, 2 и 3

B только 1 и 2

C только 1 и 3

D только 2

A ☐ **B** ☐ **C** ☐ **D** ☐

[1]

Схема выставления баллов

Вопрос	Ответ	Балл	Дополнительное руководство
1	C	[1]	
2	C	[1]	
3	D	[1]	

Часть В

1 Медь является металлом, из которого изготавливаются электропровода.

(a) Опишите структуру и связи в атоме меди.
Вы можете показать схему для Вашего ответа.

.....

.....

.....

.....

.....

..... [3]

(b) Объясните, почему из меди можно изготавливать провода.

.....

..... [1]

(c) Медь извлекается из медной руды путем восстановления углеродом.

Укажите, что означает термин *восстановление* с точки зрения переноса электрона.

.....

..... [1]

(d) Медь, получаемая из медной руды, не является достаточно чистой для использования ее в качестве проводника электричества.

Изобразите и обозначьте прибор, который Вы использовали бы в лаборатории, чтобы удалить примеси из меди.

.....

.....

.....

.....

..... [4]

(е) Медь используется в гальваностегии.

Укажите **одну** причину использования в гальваностегии.

.....

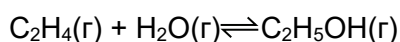
.....

[1]

[Итого: 10]

- 2 (а) Этанол можно получить при реакции этена с паром, протекающей при 300°C, 70 атмосфер и в присутствии катализатора фосфорной кислоты.

Дано уравнение этой реакции



Назовите тип этой органической реакции.

.....

[1]

- (b) Этанол также можно получить путем ферментации глюкозы.

Напишите одно преимущество и один недостаток производства этанола ферментацией глюкозы вместо использования этена.

преимущество

.....

недостаток

.....

[2]

- (с) Этанол можно использовать в качестве биотоплива. Недавно было отмечено, что Казахстан мог бы производить около 1 млрд биоэтанола в год. Казахстан мог бы стать одним из крупнейших производителей биотоплива в мире. Объясните, почему применение биоэтанола в качестве топлива сократит выбросы диоксида углерода.

.....

.....

.....

.....

[2]

(d) Этанол – это алкоголь.

Укажите **два** последствия употребления алкоголя в больших дозах на здоровье человека.

.....

..... [2]

(e) (i) Этанол используется в качестве растворителя дезинфицирующих и душистых веществ.

Укажите значение термина «*растворитель*».

.....

..... [1]

(ii) Объясните, почему этанол можно использовать в качестве растворителя как ионных, так и молекулярных веществ.

.....

..... [1]

[Итого: 9]

Схема выставления баллов

№ вопроса	Ответ	Балл	Дополнительное руководство
1(a)	металлическая	1	не принимать отрицательные частицы электронов принимать схему с обозначениями
	гигантская / решетка	1	
	(притяжение между) <u>положительными</u> ионами / <u>катионами</u>	1	
	(и) «море» / свободно / двигающиеся / делокализованные электроны	1 [макс 3]	
1(b)	ряды / слои ионов могут перемещаться / скользить (друг относительно друга)	[1]	принимать частицы ионов / по из (а) (металлическая) связь непрочная
1(c)	получение электронов	[1]	
1(d)	изображение электроды и жидкость / электролит в стакане	1	
	источник тока / батарея / + и –	1	
	обозначены очищенная медь на (-) электроде или катоде или примеси меди на (+) электроде или аноде	1	
	электролит / (раствор) сульфата меди (II)	1 [4]	
1(e)	для улучшения вида / защита от коррозии / ЛУД (любой убедительный довод)	[1]	
2(a)	присоединение	[1]	не принимать равновесная допускается гидратация

2(b)	любой один из преимуществ: возобновляемый ресурс употребляет меньше энергии углерод нейтральный	1	принимать меньше затрат на оборудование, энергию или другой подходящий ответ
	любой один из недостатков процесс, требующий больших количеств трудоемкий нечистый продукт замедленная скорость	1	
		[2]	
2(c)	(этанол) получают из возобновляемых источников энергии / получают из растений / растительного сырья	1	
	(выделяемый) CO ₂ перерабатывается или используется для роста растений или растительного сырья / он нейтрален к углероду	1	
		[2]	
2(d)	рак	1	любые два
	цирроз печени	1	
	повышение давления	1	
	усталость / нарушенный сон	1	
	депрессия / умственная недостаточность	1	
	потеря веса	1	
		[макс2]	
2(e)(i)	Жидкость, которая растворяет / твердое вещество растворяется	[1]	

2(e)(ii)	ОН может взаимодействовать с ионами, а этил / C_2H_5 может взаимодействовать с молекулами или (этанол /ОН в этаноле) является полярной, а (этил / C_2H_5 – неполярной группой (в этаноле)	[1]	
----------	--	-----	--

7.2 Экзаменационная работа 2

1. Вам предстоит исследовать влияние изменения площади поверхности твердого вещества на скорость химической реакции.

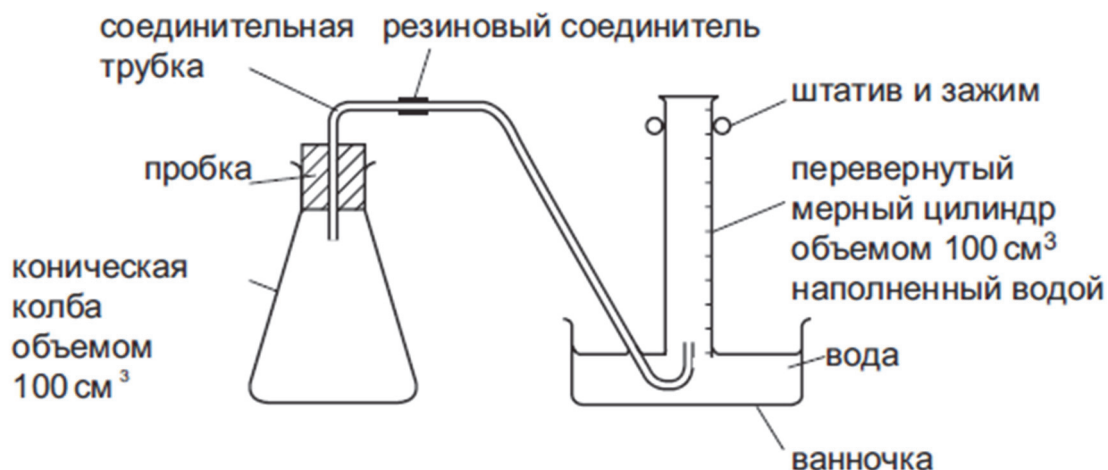
Перед началом опыта внимательно прочитайте все инструкции.

Вам предстоит провести два опыта, используя равные массы одного и того же твердого соединения.

В опыте 1 используются маленькие кусочки твердого вещества.

В опыте 2 используются большие кусочки твердого вещества.

В обоих опытах используйте показанный ниже прибор.



Опыт 1

Снимите пробку с конической колбы и отодвиньте коническую колбу подальше от соединительной трубки.

С помощью мерного цилиндра объемом 50 см³ отмерьте 50 см³ разбавленной кислоты, обозначенной как разбавленная кислота. Перелейте ее в коническую колбу объемом 100 см³.

С помощью весов измерьте 5 г маленьких кусочков твердого вещества, FA1, и добавьте их в коническую колбу. Плотно закройте коническую колбу пробкой, слегка взболтайте ее и сразу же включите секундомер.

В течение 5 минут каждые 30 секунд записывайте объем газа, собирающегося в мерном цилиндре в таблицу результатов опыта 1.

(a)

время / с	объем выделяемого газа / см ³	время / с	объем выделяемого газа / см ³
0		180	
30		210	
60		240	
90		270	
120		300	
150			

[3]

Опыт 2

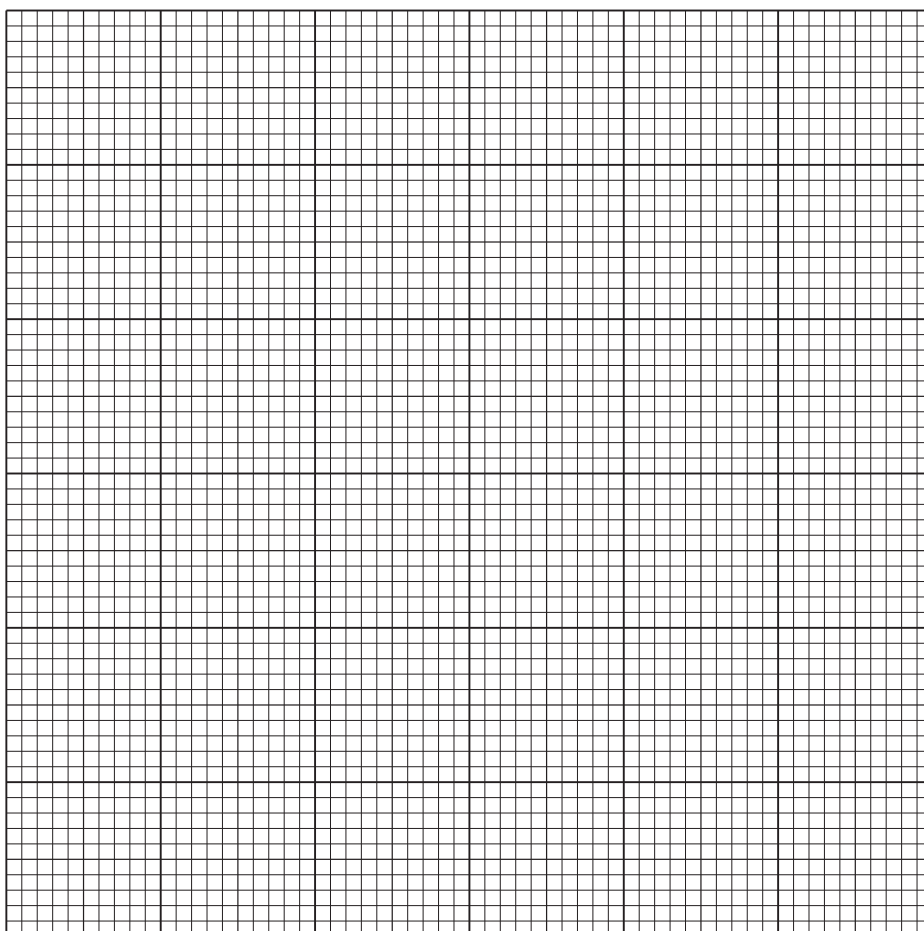
Повторите опыт 1, используя 5 г больших кусочков твердого вещества, FA2. В течение 5 минут каждые 30 секунд записывайте объем газа, собирающегося в мерном цилиндре в таблицу результатов опыта 2.

(b)

время / с	объем выделяемого газа / см ³	время / с	объем выделяемого газа / см ³
0		180	
30		210	
60		240	
90		270	
120		300	
150			

[1]

- (c) (i) Обозначьте оси на координатной сетке и нарисуйте графики по результатам опыта 1 и опыта 2 на одних и тех же осях.



[4]

- (i) Для каждого графика проведите наиболее соответствующую линию. Четко определите, какая линия относится к опыту 1 и какая линия относится к опыту 2.

..... [2]

- (ii) Обведите кружочком любые аномальные точки или напишите на своем графике «аномальных точек нет», если таковых нет.

.....
..... [1]

- (d) (i) Используя доказательства из своего графика, укажите и объясните, в каком опыте скорость реакции выше.

.....

.....

.....

..... [2]

- (iii) Объясните, почему в опыте, выявленном в (d)(i), скорость реакции более высокая.

Объясните свой ответ на уровне частиц.

.....

.....

.....

..... [2]

- (iii) Скорость данной реакции можно вычислить с помощью формулы.

$$\text{Скорость реакции} = \frac{\text{объем выделяемого газа}}{\text{фактическое время}}$$

Используя свой график, вычислите скорость реакции для первых 200 секунд в той реакции, которую определили в (d)(i). Выведите единицы измерения.

скорость =

единицы измерения = [2]

- (e) Добавьте 1 шпатель FA1 в пробирку с разбавленной кислотой высотой слоя примерно 2 см.

Проведите соответствующий тест для выделенного газа, чтобы подтвердить, что FA1 - это карбонат.

Назовите газ и подтвердите наблюдениями отличительные признаки газа.

описание теста

газ

наблюдение

[2]

- (f) Предложите два способа для улучшения методов, использованных Вами в опытах 1 и 2.

.....
.....
.....
..... [2]

- (g) Учащийся хочет исследовать, как изменение температуры кислоты влияет на скорость данной реакции.

Опишите, как учащийся может безопасно провести это исследование.

Вам необходимо подробно описать метод, который учащийся должен использовать, и указать, как учащийся проведет опыт с получением достоверных результатов.

.....
.....
.....
.....
..... [4]

[Итого: 25]

2. Вам дана смесь двух твердых химических соединений **C** и **D**.

C растворяется в воде, а **D** не растворяется.

Проведите следующие опыты с химическими соединениями **C** и **D**, записывая все наблюдения в таблицу.

Не записывайте выводы в таблицу.

опыты	наблюдения
(a) При помощи шпателя насыпьте примерно половину смеси C и D в пробирку. Подогрейте смесь сначала на медленном огне, а затем 1 минуту на сильном огне. Выбросьте использованную смесь.	 [2]
(b) Высыпьте оставшуюся половину смеси C и D в термостойкую пробирку с 10 см³ кипящей дистиллированной водой. Закройте пробирку пробкой и взбалтывайте в течение 1 минуты. Отфильтруйте смесь. Сохраните фильтрат и осадок.	фильтрат..... осадок [2]
<i>опыты с осадком</i> c (i) С помощью шпателя перенесите осадок с фильтровальной бумаги в пробирку. Осторожно добавьте примерно 3 см³ разбавленной серной кислоты. Пропустите газ через раствор известковой воды. (ii) Добавьте примерно 2 см³ водного иодида калия к образовавшемуся раствору из (c) (i).	 [2] [2]
<i>опыты с фильтратом</i> (d) Разделите фильтрат из (b) примерно на три равные части. (i) К первой части добавляйте, взбалтывая, по каплям раствор гидроксида натрия. Добавьте избыток раствора гидроксида	

натрия.	 [3]
(ii) Ко второй части добавьте небольшими порциями избыток водного раствора аммиака.	 [2]
(iii) К третьей части добавьте несколько капель разбавленной азотной кислоты и водного раствора нитрата бария.	 [1]

(е) Какие выводы можно сделать о твердом сухом веществе **C**?

.....
[2]

(f) Какие выводы можно сделать о твердом сухом веществе **D**?

.....
[1]

[Всего: 17]

Схема выставления баллов

№ вопроса	Ответ	Балл	Дополнительное руководство
1(a)	объемы записаны в таблицу	1	разрешается максимум 2 знака после запятой в обеих таблицах
	объемы даны до целого числа или до 0,5	1	
	время 0 = объем 0	1 [3]	
1(b)	выделяется меньше газа	[1]	объемы меньше, чем в (a)
1(c)(i)	обозначены оси и единицы измерения	1	единицы измерения – секунды/с и см ³
	соответствующий масштаб	1	объем на оси y, а время на оси x выбран такой масштаб, что точки занимают более половины пространства в обоих направлениях
	точки на графике отмечены	[макс 2]	16-20 точек на графике = [2],

	правильно		12-15 точек = [1], <12 = 0 точки должны быть в пределах половины клеточки в правильном месторасположении игнорируется: если график не с нуля
		[4]	
1(c)(ii)	кривые обозначены опыт 1 и опыт 2 на двух графиках нарисованы линии наилучшего соответствия	1 1 [2]	точки, расположенные не на линии, должны быть равномерно распределены с обеих сторон линии п.о. из 1(c)(i)
1(c)(iii)	аномальные точки обведены / определены или написано «аномальных точек нет»	[1]	любые точки, находящиеся далеко от линии, должны быть обведены / обозначены как аномальные сделать вывод по отсутствию аномальных точек по результатам эксперимента
1(d)(i)	(Опыт 1) маленькие кусочки более крутой градиент (более вертикальный) / использование данных с графика	1 1 [2]	п.о. если график неправильный
1(d)(ii)	(в опыте 1 у твердого вещества FA1) больше площадь поверхности столкновения чаще / больше столкновений в секунду или в единицу времени	1 1 [2]	игнорировать частицы меньше игнорировать больше столкновений (без дальнейшего объяснения)
1(d)(iii)	(скорость =) значение, полученное из их графика (единицы измерения =) $\text{см}^3/\text{с}$ или см^3 в с или $\text{см}^3\text{с}^{-1}$	1 1 [2]	разрешается п.о. из (d)(i)
1(e)	углекислый газ / диоксид углерода / CO_2 делает известковую воду молочной	1 1	примечание никакие баллы за описание проведенного теста не ставятся

	или мутной / белый осадок	[2]	
1(f)	Любые два: использовать газовый шприц градуированная пипетка для измерения объема кислоты / бюретка для измерения объема кислоты бюретка для измерения газа / CO₂ повторять каждый опыт и брать среднее значение брать более частые показания использовать магнитную мешалку измерять температуру, чтобы убедиться, что она постоянная	1 1 1 1 1 1 1 [макс 2]	любой убедительный довод
1(g)	Любые четыре: та же концентрация кислоты та же масса / площадь поверхности твердого вещества по меньшей мере, 2 разные температуры кислоты соединить с газовым шприцом / мерным цилиндром или весами записать объем выделяемого со временем газа / фактическое время, за которое выделяется зафиксированный объем или записать (убывающую) массу кислоты и твердого вещества со временем надеть средство для защиты глаз	1 1 1 1 1 1 1 1 [макс 4]	разрешается тот же объем кислоты

2(a)	вскипание/шипение/выделение пузырьков газа	1	принимается образуется жидкость игнорируется плавится
	конденсация/пар	1 [2]	
2(b)	фильтрат - бесцветный (раствор)	1	не принимается прозрачный
	осадок – белый (твердый)	1 [2]	
2(c)(i)	вскипание/шипение/выделение пузырьков газа	1	принимается молочное/мутное/белое твердое вещество/белеет
	белый осадок	1 [2]	
2(c)(ii)	желтый осадок	1 1 [2]	принимается твердое вещество
2(d)(i)	белый осадок	1 1	принимается твердое вещество
	растворяется (в избытке) / образует бесцветный раствор	1 [3]	
2(d)(ii)	белый осадок	1	принимается белое твердое вещество
	растворяется (в избытке) / образует бесцветный раствор	1 [2]	
2(d)(iii)	белый осадок	[1]	принимается белое твердое вещество
2(e)	Любые два из:		Два верных ответа = 2 балла
	цинк	1	Один, два верных ответа и один неверный ответ = 1 балл
	сульфат	1	
	гидратированный	1 [2]	Любое сочетание двух неверных ответов 0 баллов
2(f)	свинец или карбонат	[1]	Любое сочетание с одним неверным ответом = 0 баллов

Данные по качественному анализу

Реакции катионов в водных растворах

катион	реакция	
	с раствором NaOH	с раствором NH ₃
алюминий, Al ³⁺ (водн)	белый осадок, растворимый в избытке с образованием бесцветного раствора	белый осадок, нерастворимый в избытке
аммиак, NH ₄ ⁺ (водн)	аммиак, выделяющийся при нагревании	
кальций, Ca ²⁺ (водн)	белый осадок, нерастворимый в избытке	осадка нет или незначительный белый осадок
медь(II), Cu ²⁺ (водн)	бледно-голубой осадок, нерастворимый в избытке	светло-синий осадок, растворимый в избытке, с образованием темно-синего раствора
железо(II), Fe ²⁺ (водн)	зеленый осадок, нерастворимый в избытке	зеленый осадок, нерастворимый в избытке
железо(III), Fe ³⁺ (водн)	красно-коричневый осадок, нерастворимый в избытке	красно-коричневый осадок, нерастворимый в избытке
цинк, Zn ²⁺ (водн)	белый осадок, растворимый в избытке с образованием бесцветного раствора	белый осадок, растворимый в избытке с образованием бесцветного раствора

Реакции анионов в водных растворах

ион	реакция	
карбонат, CO ₃ ²⁻	добавляют разбавленную кислоту	выделение пузырьков газа, образуется углекислый газ
хлорид, Cl ⁻ (водн.)	подкисляют разбавленной азотной кислотой, затем добавляют водный нитрат серебра/ляпис	белый осадок
иодид, I ⁻ (водн.)	подкисляют разбавленной азотной кислотой, затем добавляют водный нитрат серебра/ляпис	желтый осадок
нитрат, NO ₃ ⁻ (водн.)	добавляют водный гидроксид натрия, затем алюминиевую фольгу; осторожно нагревают	образуется аммиак
сульфат, SO ₄ ²⁻ (водн.)	подкисляют, затем добавляют водный нитрат бария	белый осадок

Тесты с газами

газ	тест
аммиак, NH_3	меняет красный цвет влажной лакмусовой бумаги на синий
углекислый газ, CO_2	дает белый осадок с известковой водой
хлор, Cl_2	обесцвечивает влажную лакмусовую бумагу
водород, H_2	издает глухой звук «пах» при поднесении зажженной лучины
кислород, O_2	поддерживает горение тлеющей лучины

