



**Экзаменационный материал итоговой аттестации**

**Предмет:** Химия

**Направление:** естественно-математическое с сокращённой учебной нагрузкой

**Название организации**

**образования:** \_\_\_\_\_

**Класс:** 11 **Литер:** \_\_\_\_\_

**ФИО обучающегося:** \_\_\_\_\_

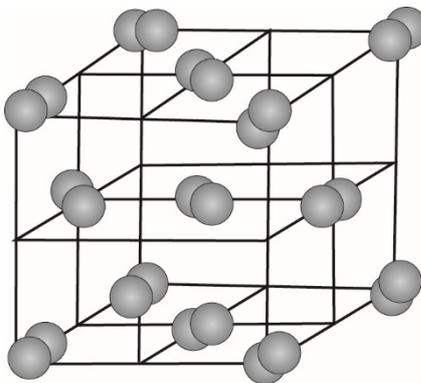
**Часть А**

1. Состояние электрона в атоме описывается набором квантовых чисел. Определите ряд значений и характеристики **главного** квантового числа.

	Значения квантового числа	Характеристика квантового числа
<b>A</b>	0, 1, 2, 3 .....	форма электронной орбитали
<b>B</b>	1, 2, 3, 4 .....	номер энергетического подуровня
<b>C</b>	0, 1, 2, 3 .....	пространственная ориентация
<b>D</b>	1, 2, 3, 4 .....	номер энергетического уровня

**A**  **B**  **C**  **D**  [1]

2. На рисунке представлена кристаллическая решётка вещества **G**.



Укажите характерное физическое свойство вещества **G**.

- A** низкая температура плавления
- B** высокая температура плавления
- C** хорошая растворимость в воде
- D** хорошая электропроводность

**A**  **B**  **C**  **D**  [1]

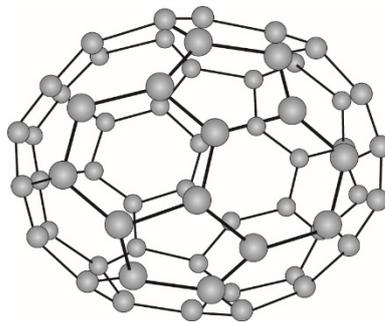
3. Озоновый слой поглощает значительную часть ультрафиолетового излучения Солнца.

Укажите причину истощения озонового слоя.

- A сжигание бензина
- B выбросы фреонов в воздух
- C массовая вырубка лесов
- D химические удобрения

A  B  C  D  [1]

4. На рисунке дана структура одной из наночастиц углерода.

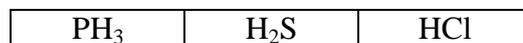


Укажите название наночастицы углерода.

- A графен
- B нанотрубка
- C нановолокно
- D фуллерен

A  B  C  D  [1]

5. Ниже даны формулы летучих водородных соединений неметаллов 3 периода.



В каком ряду усиливаются основные свойства соединений в водных растворах?

- A  $\text{PH}_3 < \text{H}_2\text{S} < \text{HCl}$
- B  $\text{H}_2\text{S} < \text{HCl} < \text{PH}_3$
- C  $\text{HCl} < \text{H}_2\text{S} < \text{PH}_3$
- D  $\text{PH}_3 < \text{HCl} < \text{H}_2\text{S}$

A  B  C  D  [1]

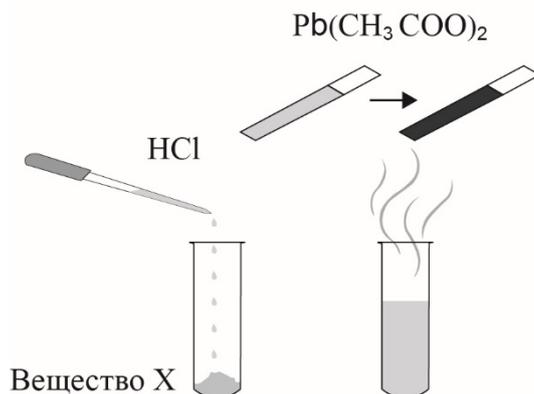
6. Серная кислота используется в разных промышленных отраслях.

Укажите отрасль, где применяется серная кислота применяется больше всего из приведённых ниже.

- A очистка нефтепродуктов
- B электролит в аккумуляторах
- C производство красителей
- D все ответы правильные

A  B  C  D  [1]

7. К твёрдому веществу X добавили разбавленный раствор соляной кислоты. Вещество X растворилось в кислоте, при этом наблюдалось выделение бесцветного газа с неприятным запахом. К выделенному газу приподнесли свинцово-ацетатную бумагу – бумага почернела.



Укажите анион вещества X.

- A сульфат
- B сульфит
- C сульфид
- D фосфат

A  B  C  D  [1]

8. Определите объём углекислого газа количеством вещества 2,5 моль при нормальных условиях.

A 55 дм<sup>3</sup>

B 56 дм<sup>3</sup>

C 60 дм<sup>3</sup>

D 110 дм<sup>3</sup>

A  B  C  D  [1]

9. Латунь и бронзу получают путём сплавления меди и других металлов. Укажите ряд легирующих металлов для получения данных сплавов.

	Латунь	Бронза
A	цинк	никель
B	цинк	олово
C	олово	никель
D	олово	цинк

A  B  C  D  [1]

10. На рисунке изображён процесс взаимодействия ингибитора с ферментом.



Укажите объяснение данного вида ингибирования.

A Субстрат соединяется с активным центром фермента, но не реагирует.

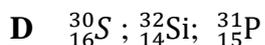
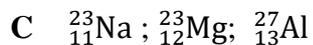
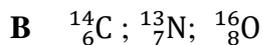
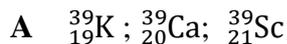
B Фермент преграждает доступ к активному центру молекулы субстрата.

C Ингибитор и субстрат конкурируют за место на активном центре фермента.

D Фермент способен катализировать реакцию в присутствии ингибитора.

A  B  C  D  [1]

11. Определите ряд частиц, у которых одинаковое число нуклонов.

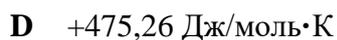
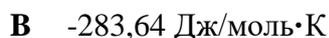
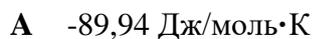
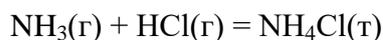


A  B  C  D  [1]

12. Даны стандартные значения энтропий веществ.

Вещество	$S_{298}^0$ , Дж/моль·К
$\text{NH}_3(\text{г})$	192,66
$\text{HCl}(\text{г})$	186,79
$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{т})$	95,81

Вычислите изменение энтропии  $\Delta S_{298}^0$  для следующей реакции:



A  B  C  D  [1]

13. Ртуть попадает в экосистему по техногенным причинам.

Укажите токсичное воздействие ртути на организм человека.

A Воздействует на центральную нервную систему.

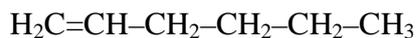
B Накапливается в костях, вызывая их разрушение.

C Приводит к активации деятельности ферментов.

D Разрушает репродуктивную систему организма.

A  B  C  D  [1]

14. Используя структурную формулу углеводорода, определите его молекулярную и эмпирическую формулы.



	Эмпирическая формула	Молекулярная формула
<b>A</b>	CH	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
<b>B</b>	CH	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub>
<b>C</b>	CH <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>
<b>D</b>	CH <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>

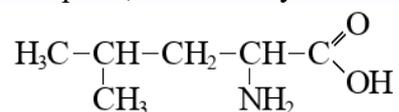
**A**  **B**  **C**  **D**  [1]

15. Укажите пару веществ, которые являются гомологами.

- A** Cl<sub>2</sub>C=CH<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>C=CH<sub>2</sub>  
**B** H<sub>2</sub>C=CH<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>C-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>  
**C** H<sub>2</sub>C=CH<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>C=CCl-CH<sub>3</sub>  
**D** H<sub>2</sub>C=CHCl, H<sub>3</sub>C-HC=CHCl

**A**  **B**  **C**  **D**  [1]

16. Лейцин является источником энергии, способствует восстановлению костей и мышц.



Используя номенклатуру IUPAC, дайте систематическое название лейцина.

- A** 2-аминогексановая кислота  
**B** 2-метил-4-аминопентановая кислота  
**C** 2-амино-4-метилпентановая кислота  
**D** 4-метил-2-аминопентановая кислота

**A**  **B**  **C**  **D**  [1]

17. Дана структурная формула следующего амина:



Определите тип и название амина по номенклатуре IUPAC.

	Тип	Название
<b>A</b>	вторичный	изобутиламин
<b>B</b>	первичный	2-аминобутан
<b>C</b>	третичный	2-метилпропиламин
<b>D</b>	четвертичный	2-амино-2-метилпропан

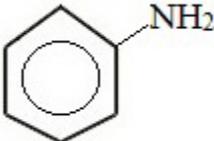
A  B  C  D  [1]

18. Этанол в производстве получают гидратацией этилена и брожением глюкозы. Определите ряд преимуществ двух способов получения этанола.

	Гидратация этилена	Брожение глюкозы
<b>A</b>	невозобновляемое сырьё	медленный процесс
<b>B</b>	чистый этанол	некачественное топливо
<b>C</b>	дорогой процесс	углеродно-нейтральный
<b>D</b>	непрерывный процесс	возобновляемое сырьё

A  B  C  D  [1]

19. Ниже даны структурные формулы аммиака и некоторых аминов.

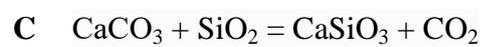
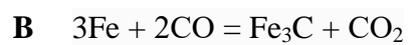
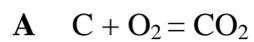
Аммиак	Анилин	Метиламин	Диметиламин
$\text{NH}_3$		$\text{CH}_3\text{NH}_2$	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

Укажите самое слабое основание и его объяснение.

	Основание	Объяснение
<b>A</b>	аммиак	неподелённая электронная пара выступает донором
<b>B</b>	анилин	радикал оттягивает на себя электронную плотность
<b>C</b>	метиламин	радикал выступает как донор электронной плотности
<b>D</b>	диметиламин	радикал оттягивает на себя электронную плотность

A  B  C  D  [1]

20. При производстве чугуна в доменной печи протекают различные реакции.  
Укажите реакцию, при которой образуется шлак.



A  B  C  D  [1]

## Часть В

21. (a) Хлор является элементом 17 группы, относится к галогенам.

(i) Опишите изменение электроотрицательности галогенов в группе.

..... [1]

(ii) Хлор имеет два стабильных изотопа:  $^{35}\text{Cl}$  и  $^{37}\text{Cl}$ . Распространённость в природе этих изотопов составляет 75,76% и 24,24% соответственно. Вычислите среднюю относительную атомную массу хлора, округлив до сотых.

[2]

(b) (i) На рисунке ниже показана структура хлорида натрия.



Какая связь образуется между натрием и хлором?

..... [1]

(ii) Дайте определение данному типу связи.

..... [1]

(c) Хлор объёмом 5,27 л (н.у.), содержащий 15% примесей, реагирует с избыточным раствором бромида калия.

(i) Напишите сокращенное ионное уравнение реакции окисления-восстановления между хлором и бромид-ионами.

..... [1]

(ii) Вычислите количество вещества брома, полученного в результате этой реакции.

[2]

**[Итого: 8]**

22. (a) Хром в виде простого вещества представляет собой металл серебристого цвета.

(i) Напишите полную электронную конфигурацию атома хрома.

..... [1]

(ii) Опишите и объясните одно физическое свойство хрома на основе строения атома.

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

(iii) В соединениях хром проявляет переменную валентность. Найдите степень окисления хрома в следующих соединениях и объясните его переменную валентность:



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

(b) Бромид хрома (III),  $\text{CrBr}_3$ , растворяется в воде с образованием зелёного раствора. Зелёный цвет этого водного раствора обусловлен присутствием  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  комплексного иона.

(i) Опишите строение комплексного иона  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ .

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

(ii) Опишите одно химическое свойство комплексных соединений.

..... [1]

[Итого: 8]

23. (a) Даны структурные формулы органических веществ К, L и N.

К	L	N
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

(i) Дайте название вещества N по номенклатуре IUPAC.

..... [1]

(ii) Составьте структурные формулы изомеров по положению функциональной группы и межклассового изомера для вещества N

Изомер по положению функциональной группы	Межклассовый изомер

[2]

(iii) Классифицируйте вещество N по положению функциональной группы.

..... [1]

(b) Вещество K можно получить путём взаимодействия вещества L с аммиаком.

(i) Напишите сбалансированное уравнение реакции и укажите роль аммиака.

.....  
Роль аммиака .....

[2]

(ii) Объясните механизм данной реакции. Используйте фигурные стрелки, которые показывают движение электронных пар. Пометьте любые соответствующие диполи.

[3]

(iii) Предложите второй способ получения вещества K.

..... [1]

[Итого:10]

24. (a) Пропаналь является межклассовым изомером пропанона.

(i) Составьте структурную формулу пропаналя и пропанона.

Пропаналь	Пропанон

[2]

(ii) Изобразите функциональную группу пропаналя.

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

(b) (i) Предложите реагент, который позволит отличить пропаналь от пропанона.

..... [1]

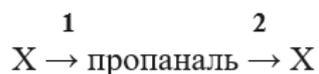
(ii) Опишите признаки реакции.

Пропаналь .....

Пропанон .....

[2]

(c) Ниже дана цепочка превращений:



(i) Определите вещество X и опишите реакцию 1.

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

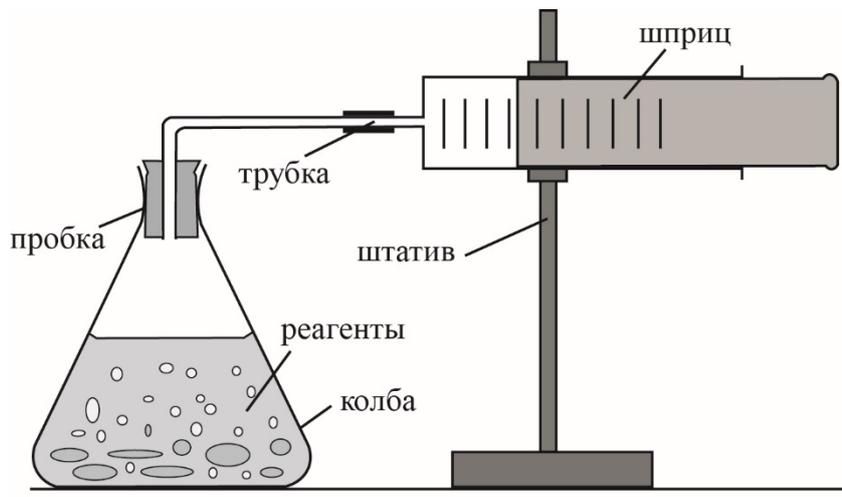
(ii) Предложите реагент для реакции 2.

..... [1]

[Итого: 9]

### Часть С

25. Ученик исследовал влияние изменения концентрации соляной кислоты на скорость реакции с заданным количеством гранул известняка. Он измерял объём выделенного газа с помощью данного прибора через каждую минуту в течение 10 минут.



В реакционной колбе протекает следующая реакция:



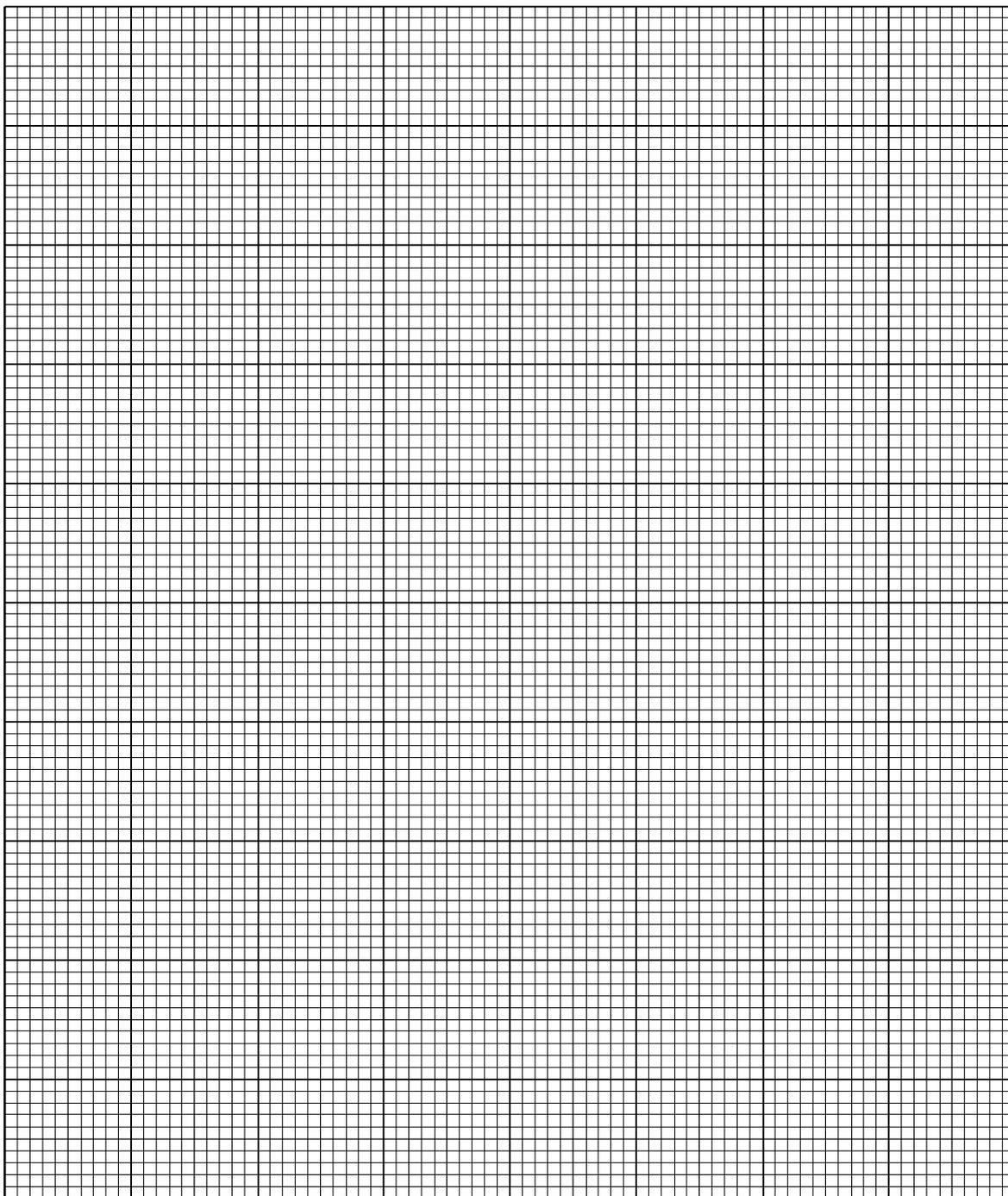
Ученик повторил эксперимент два раза, первая реакция для 0,50 моль/дм<sup>3</sup> и вторая реакция для 1,0 моль/дм<sup>3</sup> растворов соляной кислоты. Опыты проводились при постоянной массе известняка и постоянной температуре. Результаты сведены в таблицу.

Время, мин		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объём газа, см <sup>3</sup>	Первая реакция	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	29,5	34,0	38,5	43,0	47,5
	Вторая реакция	0,0	10,0	19,5	29,0	38,5	48,0	58,5	67,0	73,0	78,0	82,5

- (а) Реакция между известняком и раствором соляной кислоты является гетерогенной. Дайте определение понятию «скорость гетерогенной реакции».

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

- (b) Постройте два графика зависимости объёма выделенного углекислого газа (по оси Y) от времени (по оси X).



Нарисуйте две наиболее подходящие кривые и обозначьте их номерами. Первую для концентрации 0,5 моль/дм<sup>3</sup> и вторую для концентрации 1,0 моль/дм<sup>3</sup>. Используя кривую 2, определите скорость реакции.

[3]

- (c) Используя следующую формулу  $v = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ , вычислите среднюю скорость для второй реакции.

Средняя скорость второй реакции:

[1]

[Итого: 5]