

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА  
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО  
ХИМИИ  
В 2024/2025 УЧЕБНОМ ГОДУ**

Великий Новгород  
2024

## Оглавление

1 Общие сведения.....	3
2 Содержание заданий и система оценивания.....	3
3 Форма проведения муниципального этапа.....	3
4 Порядок проведения туров муниципального этапа олимпиады.....	4
5 Процедура оценивания выполненных заданий.....	6
6 Порядок рассмотрения апелляций участников олимпиады.....	6
7 Перечень материально-технического обеспечения.....	6
Приложение 1.....	8

## 1 Общие сведения

Настоящие методические рекомендации разработаны на основе методических рекомендаций центральной предметно- методической комиссии по химии.

Рекомендации разработала:

Петухова Е.А. – доцент кафедры фундаментальной и прикладной химии НовГУ.

Вопросы, возникающие при подготовке к проведению муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников 2024/2025 года прошу направлять по адресу электронной почты [Elena.Petuhova@novsu.ru](mailto:Elena.Petuhova@novsu.ru) или по телефону 8-960-200-76-13.

## 2 Содержание заданий и система оценивания

В пакет заданий теоретического тура для каждой параллели классов входят 5 задач.

1. **Суммарный балл за каждое задание теоретического тура – 20 баллов**
2. **Максимальная сумма баллов в теоретическом туре – 100 баллов**
3. Решения задач разбиты на элементы (шаги).
4. В решении каждого задания баллы выставлены за каждый элемент (шаг) решения.
5. Если имеются отдельные верно выполненные части элемента решения, то оценка выставляется от нуля до максимального балла за это элемент решения.
6. Баллы за правильно выполненные элементы решения суммируются.
7. Шаги, демонстрирующие умение логически рассуждать, творчески мыслить, оценены выше, чем те, в которых показаны более простые умения.

Задания экспериментального тура состоят из одной задачи.

Задания экспериментального тура разработаны для учащихся 8-х, 9-х, 10-х и 11-х классов.

1. **Суммарный балл за задание экспериментального тура –30 баллов.**
2. Решения задач также разбиты на элементы (шаги).
3. В решении каждого задания баллы выставлены за каждый элемент (шаг) решения.

## 3 Форма проведения муниципального этапа

Муниципальный этапы Олимпиады по химии для старших возрастных параллелей желательно проводить в 2 тура (теоретический и экспериментальный) в сроки, установленные Порядком проведения Всероссийской олимпиады школьников.

Длительность теоретического тура составляет не более 4 (четырёх), а экспериментального тура – не более 3 (трех) астрономических часов.

Если проведение экспериментального тура невозможно, то в комплект теоретического тура включается задача, требующая мысленного эксперимента, и время проведения тура увеличивается до 5 (пяти) астрономических часов с учетом возрастных особенностей участников.

Проведению теоретического тура должен предшествовать инструктаж участников о правилах участия в олимпиаде. Участник может взять с собой в аудиторию письменные принадлежности, инженерный калькулятор, прохладительные напитки в прозрачной упаковке, шоколад. **В аудиторию категорически не разрешается брать бумагу, справочные материалы, средства сотовой связи.**

К экспериментальному туру допускается число участников, которое зависит от материально-технических возможностей того учебного заведения, где проводится олимпиада, однако, рекомендуемое количество – **не более 15 человек** в каждом классе.

Перед началом экспериментального тура учащихся необходимо **кратко проинструктировать о правилах техники безопасности (при необходимости сделать соответствующие записи в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте) и дать рекомендации по выполнению той или иной процедуры, с которой они столкнутся при выполнении задания.**

**Все учащиеся должны работать в халатах.**

При выполнении экспериментального тура членам жюри и преподавателям, находящимся в практикуме, необходимо наблюдать за ходом выполнения учащимися предложенной работы.

## **4 Порядок проведения туров муниципального этапа олимпиады**

### ***1. Теоретический тур***

1. Задания каждого из комплектов составлены в одном варианте, поэтому **участники должны сидеть по одному за столом** (партой).

2. Вместе с заданиями каждый участник получает необходимую справочную информацию для их выполнения (периодическую систему, таблицу растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов).

3. Во время проведения олимпиады участник может выходить из аудитории. При этом работа в обязательном порядке остается в аудитории. На ее обложке делается пометка о времени выхода и возвращения учащегося.

4. По окончании тура каждому участнику раздать решения.

5. Для нормальной работы участников в помещениях необходимо обеспечивать комфортные условия: тишину, чистоту, свежий воздух, достаточную освещенность рабочих мест, температуру 20-22°C, влажность 40-60%.

## ***II. Экспериментальный тур***

Экспериментальный тур проводится в специально оборудованных практикумах или кабинетах химии. Для выполнения экспериментального тура участники получают необходимые реактивы, оборудование и тетради для оформления работы.

После получения задания участники экспериментального тура должны составить схему (план) выполнения задания: составить уравнения возможных реакций, привести логические рассуждения.

**Необходимо оценивать не только результаты собственно эксперимента, но и правильное составление схемы выполнения задания и уравнений химических реакций, логические рассуждения.**

### **5 Процедура оценивания выполненных заданий**

1. Перед проверкой работ председатель жюри раздает членам жюри решения и систему оценивания, а также формирует рабочие группы для проверки.

2. Выполнение задач экспериментального тура оценивается в ходе самого тура. В ходе итоговой беседы по результатам выполнения экспериментального тура члены жюри выставляют оценку каждому участнику.

3. Для каждой возрастной параллели члены жюри заполняют оценочные ведомости (листы).

### **6 Порядок рассмотрения апелляций участников олимпиады**

Апелляция рассматривается в случаях несогласия участника муниципального этапа Олимпиады с результатами оценивания его работы. Порядок рассмотрения апелляции доводится до сведения участников и сопровождающих их лиц до начала проведения муниципального этапа.

Апелляции участников муниципального этапа рассматриваются жюри совместно с оргкомитетом. Участнику муниципального этапа, подавшему апелляцию, предоставляется возможность убедиться в том, что его работа проверена и оценена в соответствии с критериями, представленными в решениях задач.

Апелляция рассматривается строго в день объявления результатов выполнения олимпиадного задания. Для рассмотрения апелляции участник муниципального этапа подает письменное заявление на имя председателя жюри в установленной оргкомитетом форме.

## 7 Перечень материально-технического обеспечения

Для проведения теоретических туров необходимы тетради, ручки, калькуляторы.

К теоретическому туру следует распечатать и размножить в необходимом количестве справочные данные: периодическую систему химических элементов, таблицу растворимости кислот, оснований и солей, электрохимический ряд напряжений металлов (Приложение 1 и Приложение 2).

**Для проведения экспериментального тура необходимо:**

### 8 КЛАСС

**Реактивы:** несколько растворов  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  с массовой долей соли от 8 до 20% с плотностями в интервале 1,060-1,180 г/мл.

**Оборудование на одно рабочее место:** 1 мерная колба емкостью 50 мл, 1 цилиндр емкостью 50 мл;

**Оборудование на общее рабочее место:** 3 ареометра (для трех интервалов плотности: 1,000-1,060; 1,060-1,120; 1,120-1,180 г/мл).

### 9 КЛАСС

**Реактивы:** 2 М раствор NaOH.

**Оборудование:** бюксы с сухими солями, штатив с пробирками, шпатели, пипетки, водяная баня (1 шт. на 2 - 3 чел.), стакан с дистиллированной водой, спиртовка, универсальная индикаторная бумага.

### 10 КЛАСС

**Реактивы:** 2М р-р гидроксида натрия, 2М р-р карбоната натрия, 2М р-р нитрата бария.

**Оборудование:** штатив с пробирками, шпатели, пипетки, водяная баня (1 шт. на 2 - 3 чел.), стакан с дистиллированной водой, спиртовка, фенолфталеиновая индикаторная бумага, предметное стекло.

### 11 КЛАСС

**Реактивы:** 0,1М раствор уксусной кислоты  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; 0,1М раствор гидроксида натрия NaOH; фенолфталеин; 2 образца активированного угля, растертого в ступке.

**Оборудование:** на 1 место: 4 конических колбы на 250 мл (или стаканы такой же ёмкости); 2 стеклянных воронки диаметром 100 мм; 2 бумажных фильтра «синяя лента» диаметром 125 мм; 3 конические колбы для титрования на 100 мл; бюретки на 25 см<sup>3</sup>; пипетки Мора на 10 см<sup>3</sup> для уксусной кислоты и гидроксида натрия; воронки для заполнения бюреток; стаканчики для слива;

лабораторный штатив; 2 бюкса (или 2 других ёмкости для взятия навесок),  
технические весы с точностью до 0,01г.

# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

периоды	ряды	группы элементов																	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
I	1	<b>H</b> 1s <sup>1</sup> Водород 1,00797												(H)		Символ элемента Порядковый номер He 2 1s <sup>2</sup> Гелий 4,0026			
II	2	<b>Li</b> 2s <sup>1</sup> Литий 6,939		<b>Be</b> 2s <sup>2</sup> Бериллий 9,0122		<b>B</b> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup> Бор 10,811		<b>C</b> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup> Углерод 12,01115		<b>N</b> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup> Азот 14,0067		<b>O</b> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup> Кислород 15,9994		<b>F</b> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup> Фтор 18,9984		Электронная конфигурация внешнего слоя K 19 4s <sup>1</sup> Калий 39,102 Относительная атомная масса (а.е.м.) Ar 18 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> Аргон 39,948			
III	3	<b>Na</b> 3s <sup>1</sup> Натрий 22,9898		<b>Mg</b> 3s <sup>2</sup> Магний 24,312		<b>Al</b> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup> Алюминий 26,9815		<b>Si</b> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup> Кремний 28,086		<b>P</b> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup> Фосфор 30,9738		<b>S</b> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup> Сера 32,064		<b>Cl</b> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup> Хлор 35,453					
IV	4	<b>K</b> 4s <sup>1</sup> Калий 39,102		<b>Ca</b> 4s <sup>2</sup> Кальций 40,08		<b>21</b> 44,956 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup> Скандий		<b>22</b> 47,90 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup> Титан		<b>23</b> 50,942 3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup> Ванадий		<b>24</b> 51,996 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup> Хром		<b>25</b> 54,938 3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup> Марганец		<b>26</b> 55,847 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> Железо			
	5	<b>29</b> 63,546 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup> Медь		<b>30</b> 65,37 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> Цинк		<b>Ga</b> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup> Галлий 69,72		<b>Ge</b> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup> Германий 72,59		<b>As</b> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup> Мышьяк 74,9216		<b>Se</b> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup> Селен 78,96		<b>Br</b> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup> Бром 79,904		<b>Li</b> - металлы, образующие основные оксиды и основания <b>Be</b> - металлы, образующие амфотерные оксиды и гидроксиды <b>B</b> - неметаллы			
V	6	<b>Rb</b> 5s <sup>1</sup> Рубидий 85,47		<b>Sr</b> 5s <sup>2</sup> Стронций 87,62		<b>39</b> 88,905 4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup> Иттрий		<b>40</b> 91,22 4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup> Цирконий		<b>41</b> 92,906 4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup> Ниобий		<b>42</b> 95,94 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup> Молибден		<b>43</b> [99] 4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup> Технеций		<b>44</b> 101,07 4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup> Рутений			
	7	<b>47</b> 107,868 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup> Серебро		<b>48</b> 112,40 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> Кадмий		<b>In</b> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>1</sup> Индий 114,82		<b>Sn</b> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>2</sup> Олово 118,69		<b>Sb</b> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>3</sup> Сурьма 121,75		<b>Te</b> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>4</sup> Теллур 127,60		<b>I</b> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup> Йод 126,9044		<b>45</b> 102,905 4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup> Родий			
VI	8	<b>Cs</b> 6s <sup>1</sup> Цезий 132,905		<b>Ba</b> 6s <sup>2</sup> Барий 137,34		<b>57</b> 138,81 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Лантан		<b>72</b> 178,49 4f <sup>14</sup> 5d <sup>2</sup> 6s <sup>2</sup> Гафний		<b>73</b> 180,948 4f <sup>14</sup> 5d <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup> Тантал		<b>74</b> 183,85 4f <sup>14</sup> 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup> Вольфрам		<b>75</b> 186,2 4f <sup>14</sup> 5d <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup> Рений		<b>76</b> 190,2 4f <sup>14</sup> 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> Осмий			
	9	<b>79</b> 196,967 5d <sup>10</sup> 6s <sup>1</sup> Золото		<b>80</b> 200,59 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> Ртуть		<b>Tl</b> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>1</sup> Таллий 204,37		<b>Pb</b> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> Свинец 207,19		<b>Bi</b> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup> Висмут 208,980		<b>Po</b> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup> Полоний [210]		<b>At</b> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup> Астат [210]		<b>85</b> 210 [293] - масса наиболее устойчивого изотопа 1 а.е.м.=1,66 × 10 <sup>-27</sup> кг			
VII	10	<b>Fr</b> 7s <sup>1</sup> Франций [223]		<b>Ra</b> 7s <sup>2</sup> Радий [226]		<b>89</b> [227] 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Актиний		<b>104</b> [261] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup> Резерфордий		<b>105</b> [262] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>3</sup> 7s <sup>2</sup> Дубний		<b>106</b> [263] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>4</sup> 7s <sup>2</sup> Сиборгий		<b>107</b> [262] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>5</sup> 7s <sup>2</sup> Борий		<b>108</b> [265] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> Хассий			
	11	<b>111</b> [281] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>1</sup> Рентгений		<b>112</b> [285] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup> Коперниций		<b>Nh</b> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup> Нихоний [286]		<b>Fl</b> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup> Флеровий [289]		<b>Mc</b> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>3</sup> Московский [289]		<b>Lv</b> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>4</sup> Ливерморий [293]		<b>Ts</b> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>5</sup> Теннессин [294]		<b>110</b> [271] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>9</sup> 7s <sup>1</sup> Дармштадтий			
высшие оксиды		R <sub>2</sub> O		RO		R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		RO <sub>2</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		RO <sub>3</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>		RO <sub>4</sub>			
летучие водородные соединения								RH <sub>4</sub>		RH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> R		HR					
* лантаноиды		<b>58</b> 140,12 4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Церий		<b>59</b> 140,908 4f <sup>3</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup> Празеодим		<b>60</b> 144,242 4f <sup>4</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup> Неодим		<b>61</b> [145] 4f <sup>5</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup> Прометий		<b>62</b> 150,35 4f <sup>6</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup> Самарий		<b>63</b> 151,96 4f <sup>7</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup> Европий		<b>64</b> 157,25 4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> Гадолиний		<b>65</b> 159,924 4f <sup>9</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup> Тербий		<b>66</b> 162,50 4f <sup>10</sup> 5d <sup>0</sup> 6s <sup>2</sup> Диспрозий	
** актиноиды		<b>90</b> 232,038 5f <sup>0</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup> Торий		<b>91</b> 231,036 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Протактиний		<b>92</b> 238,03 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Уран		<b>93</b> [237] 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Нептуний		<b>94</b> [244] 5f <sup>6</sup> 6d <sup>0</sup> 7s <sup>2</sup> Плутоний		<b>95</b> [243] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>0</sup> 7s <sup>2</sup> Америций		<b>96</b> [247] 5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Кюрий		<b>97</b> [247] 5f <sup>9</sup> 6d <sup>0</sup> 7s <sup>2</sup> Берклий		<b>98</b> [249] 5f <sup>10</sup> 6d <sup>0</sup> 7s <sup>2</sup> Калифорний	
		<b>99</b> [254] 5f <sup>11</sup> 6d <sup>0</sup> 7s <sup>2</sup> Эйнштейний		<b>100</b> [253] 5f <sup>12</sup> 6d <sup>0</sup> 7s <sup>2</sup> Фермий		<b>101</b> [256] 5f <sup>13</sup> 6d <sup>0</sup> 7s <sup>2</sup> Менделевий		<b>102</b> [255] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>0</sup> 7s <sup>2</sup> Нобелий		<b>103</b> [257] 5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> Лоуренсий									



ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ  
 Li, Rb, K, Cs, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Be, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Pb, (H), Bi, Cu, Hg, Ag, Pd, Pt, Au  
 РАСТВОРИМОСТЬ СОЛЕЙ, КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

анион катион	OH <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>
H <sup>+</sup>		P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	P
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P	P
K <sup>+</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Na <sup>+</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Ag <sup>+</sup>	–	P	P	H	H	H	H	H	M	H	–	H	M
Ba <sup>2+</sup>	P	P	M	P	P	P	P	H	H	H	H	H	P
Ca <sup>2+</sup>	M	P	H	P	P	P	M	H	M	H	H	H	P
Mg <sup>2+</sup>	H	P	M	P	P	P	M	H	P	H	H	H	P
Zn <sup>2+</sup>	H	P	M	P	P	P	H	H	P	H	–	H	P
Cu <sup>2+</sup>	H	P	P	P	P	–	H	H	P	–	–	H	P
Co <sup>2+</sup>	H	P	H	P	P	P	H	H	P	H	–	H	P
Hg <sup>2+</sup>	–	P	–	P	M	H	H	–	P	–	–	H	P
Pb <sup>2+</sup>	H	P	H	M	M	H	H	H	H	H	H	H	P
Fe <sup>2+</sup>	H	P	M	P	P	P	H	H	P	H	H	H	P
Fe <sup>3+</sup>	H	P	H	P	P	–	–	–	P	–	–	H	P
Al <sup>3+</sup>	H	P	M	P	P	P	–	–	P	–	–	H	M
Cr <sup>3+</sup>	H	P	M	P	P	P	–	–	P	–	–	H	P
Sn <sup>2+</sup>	H	P	H	P	P	M	H	–	P	–	–	H	P
Mn <sup>2+</sup>	H	P	H	P	P	H	H	H	P	H	H	H	P