

## **Требования к проведению муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии 2020/21 уч. года**

Настоящие требования составлены в соответствии с «Методическими рекомендациями по разработке заданий и требованиям к проведению школьного и муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников в 2020/21 уч.г. по химии».

**Обращаем внимание, что настоящие рекомендации должны быть переданы организаторам и членам жюри олимпиады на местах не позднее 14 дней до даты проведения соответствующего этапа олимпиады.**

### **Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для выполнения олимпиадных заданий**

#### Для организации проведения туров олимпиады:

Для тиражирования материалов необходима компьютерная техника, множительная техника (лазерные принтеры и копиры) и расходные материалы. Материалы (условия и решения) следует размножить в расчете на каждого участника и каждое сопровождающее лицо.

Для каждого участника необходимо распечатать периодическую систему и таблицу растворимости (Приложения 1 и 2).

Для выполнения заданий теоретического и экспериментального туров требуются тетради в клетку по 18 стр. (по 2 на каждого участника) и ручки синего (или черного цвета). Допускается использование проштампованных листов формата А4 скрепленных степлером.

#### Для работы жюри и оргкомитета:

Компьютерная и множительная техника, бумага А4, ручки синие и красные (в расчете по 2 шт. на каждого члена жюри), ножницы, степлеры и скрепки к ним.

#### Для организации экспериментального тура:

### **7–8 КЛАСС**

**Реактивы** (на каждого участника): кристаллический гидрокарбонат натрия (можно использовать пищевую соду) – 10 г, дистиллированная вода.

**Оборудование** (на каждого участника): химический стакан на 100 мл – 2 шт, стеклянная палочка – 1 шт, воронка для фильтрования – 1 шт, фильтры (или фильтровальная бумага) – 1 шт, чашка Петри (стаканчик на 25–50 мл или бюкс для взвешивания) – 2 шт, цилиндр на 50–100 мл – 1 шт, весы аналитические или теххимические ( 1 шт на аудиторию).

## 9 КЛАСС

**Реактивы** (на каждого участника): 1 моль/л растворы гидроксида натрия, серной кислоты, хлорида бария (или нитрата бария) – 10–15 мл, пентагидрат сульфата меди (II) – 2–3 г.

**Оборудование** (на каждого участника): чистые пробирки – 5 шт., штатив для пробирок – 1 шт, склянки для растворов реактивов – 3 шт, пластиковый шпатель для отбора пробы – 1 шт.

Допускается использование одного набора склянок с реактивами на 2–4 участника.

## 10 КЛАСС

**Реактивы** (на каждого участника): 1 моль/л серной кислоты, гидроксида натрия, иодида калия (или иодида натрия), 0,1 моль/л раствор перманганата калия – по 10–15 мл, 3% раствор пероксида водорода – 10–15 мл\*.

**Оборудование** (на каждого участника): штатив для пробирок – 1 шт., чистые пробирки – 5 шт., склянки для растворов реактивов – 4 шт.

Допускается использование одного набора склянок с реактивами на 2–4 участника.

*\* За день до начала экспериментального тура необходимо проверить протекание реакций между перманганатом калия и пероксидом водорода, иодидом калия и пероксидом водорода в кислой среде. В случае отсутствия визуальных эффектов заменить растворы.*

## 11 КЛАСС

**Реактивы** (на каждого участника): 1 моль/л растворы аммиака, гидроксида натрия, серной кислоты, хлорида бария (или нитрата бария) – 10–15 мл, гептагидрат сульфата цинка (или безводный сульфат цинка) – 2–3 г.

**Оборудование** (на каждого участника): чистые пробирки – 5 шт., штатив для пробирок – 1 шт, склянки для растворов реактивов – 4 шт, пластиковый шпатель для отбора пробы – 1 шт.

Допускается использование одного набора склянок с реактивами на 2–4 участника.

### **Порядок проведения соревновательных туров**

Муниципальный этап олимпиады по химии проводится в два тура (теоретический и экспериментальный). **Длительность теоретического тура составляет три астрономических часа, экспериментального тура – два астрономических часа.**

Участники олимпиады допускаются до всех предусмотренных программой туров. Результаты теоретического тура не могут служить основанием для отстранения участников от экспериментального тура.

Задания для всех туров составляются для четырех возрастных параллелей: 7-8-х, 9-х, 10-х и 11-х классов.

На теоретическом туре учащиеся решают 5 (пять) заданий из различных разделов химии для каждой возрастной параллели участников.

Задание экспериментального тура построено как небольшое исследование.

**Для проведения олимпиады необходимы аудитории (школьные классы), в которых каждому участнику должно быть предоставлено отдельное рабочее место, в отдельных случаях за одной партой могут находиться два участника. План (схема) размещения участников составляется оргкомитетом, исключая возможность того, что рядом окажутся учащиеся из одной возрастной параллели и из одного образовательного учреждения.**

**В аудиторию категорически запрещается брать бумагу, справочные материалы, средства сотовой связи; участники не вправе общаться друг с другом, свободно передвигаться по аудитории.**

#### Порядок проведения теоретического тура:

1. Задания каждого из комплектов составлены в одном варианте, поэтому участники должны сидеть по одному за партой, максимум по двое при условии выполнения плана рассадки.

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. После окончания теоретического тура проводится кодирование работ членами организационного комитета и проверка их членами жюри. Оценивание работ проводится согласно системе оценивания, разработанной предметной методической комиссией. Члены жюри приступают к проверке только после кодирования работ.

Порядок проведения экспериментального тура:

1. Экспериментальный тур должен проводиться в специально оборудованных практикумах или кабинетах химии.

2. Перед началом экспериментального тура организаторы проверяют наличие необходимого оборудования в соответствии с методическими рекомендациями по организации экспериментального тура. После получения заданий и пояснений к ним организаторы проводят корректировку: готовят экспериментальные задания согласно предложенным вариантам.

**3. Перед началом тура и выдачей заданий члены жюри (организаторы) проводят краткий инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории, в случае необходимости дают разъяснения по правилам работы с оборудованием.**

4. После проведения инструктажа участникам выдаются задания экспериментального тура, и начинается отсчет времени на выполнение эксперимента.

5. Во время проведения тура в лаборатории должно находиться не менее двух членов жюри (организаторов). В обязанности дежурных членов жюри (организаторов) входит поддержание порядка в практикуме, пресечение нарушений техники безопасности и консультирование участников олимпиады по вопросам связанным с пониманием заданий, работы с приборами и оборудованием (если требуется).

6. После окончания экспериментального тура жюри приступает к оценке работ. Структура оценивания складывается из двух компонентов:

- a. Правильность выполнения экспериментального тура (указание соответствия номера пробирки (бюкса) и вещества, или указание названия веществ в пробирке (бюксе));
- b. Оформление работы и ответы на теоретические вопросы (написание уравнений реакций, описание наблюдаемых явлений и т.д.)

## **Варианты задач для экспериментального тура**

### **Задание 7-8 класса**

Все участники получают одинаковый комплект посуды и оборудования, обозначенный в перечне материально-технического обеспечения. Индивидуальных вариантов не предусмотрено. При подготовке комплекта участника необходимо: отвесить в стакан (бюкс) 10,00 г гидрокарбоната натрия и сделать пометку « $\text{NaHCO}_3$ , 10.00 г», взвесить чистый стакан (бюкс) и указать на нём массу, например «масса 23,56 г».

### **Задание 9 класса**

Все участники получают одинаковый комплект посуды и оборудования. Индивидуальных вариантов не предусмотрено. Для приготовления задачи в пробирку промаркированную «задача» взвешивают 2–3 г пентагидрата сульфата меди (II). В случае необходимости во время выполнения задания участнику может быть выдана дополнительная навеска задачи по его просьбе.

### **Задание 10 класса**

Все участники получают одинаковый набор реактивов и оборудования. Индивидуальных вариантов не предусмотрено. В пробирку с пометкой «задача» вносят 10–15 мл 3% раствора пероксида водорода. В случае необходимости во время выполнения задания участнику может быть выдана дополнительная навеска задачи по его просьбе.

### **Задание 11 класса**

Все участники получают одинаковый комплект посуды и оборудования. Индивидуальных вариантов не предусмотрено. Для приготовления задачи в пробирку, промаркированную «задача» взвешивают 2–3 г. сульфата цинка (безводного или кристаллогидрата). В случае необходимости во время выполнения задания участнику может быть выдана дополнительная навеска задачи по его просьбе.

*Приложение 1*

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**

|   | 1                  | 2                  | 3                  | 4                        | 5                  | 6                  | 7                  | 8                  | 9                  | 10                 | 11                 | 12                 | 13                  | 14                 | 15                  | 16                 | 17                  | 18                  |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 1<br>H<br>1.008    |                    |                    |                          |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                     |                    |                     |                    |                     | 2<br>He<br>4.0026   |
| 2 | 3<br>Li<br>6.941   | 4<br>Be<br>9.0122  |                    |                          |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 5<br>B<br>10.811    | 6<br>C<br>12.011   | 7<br>N<br>14.007    | 8<br>O<br>15.999   | 9<br>F<br>18.998    | 10<br>Ne<br>20.180  |
| 3 | 11<br>Na<br>22.990 | 12<br>Mg<br>24.305 |                    |                          |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 13<br>Al<br>26.982  | 14<br>Si<br>28.086 | 15<br>P<br>30.974   | 16<br>S<br>32.066  | 17<br>Cl<br>35.453  | 18<br>Ar<br>39.948  |
| 4 | 19<br>K<br>39.098  | 20<br>Ca<br>40.078 | 21<br>Sc<br>44.956 | 22<br>Ti<br>47.867       | 23<br>V<br>50.942  | 24<br>Cr<br>51.996 | 25<br>Mn<br>54.938 | 26<br>Fe<br>55.845 | 27<br>Co<br>58.933 | 28<br>Ni<br>58.693 | 29<br>Cu<br>63.546 | 30<br>Zn<br>65.39  | 31<br>Ga<br>69.723  | 32<br>Ge<br>72.61  | 33<br>As<br>74.922  | 34<br>Se<br>78.96  | 35<br>Br<br>79.904  | 36<br>Kr<br>83.80   |
| 5 | 37<br>Rb<br>85.468 | 38<br>Sr<br>87.62  | 39<br>Y<br>88.906  | 40<br>Zr<br>91.224       | 41<br>Nb<br>92.906 | 42<br>Mo<br>95.94  | 43<br>Tc<br>98.906 | 44<br>Ru<br>101.07 | 45<br>Rh<br>102.91 | 46<br>Pd<br>106.42 | 47<br>Ag<br>107.87 | 48<br>Cd<br>112.41 | 49<br>In<br>114.82  | 50<br>Sn<br>118.71 | 51<br>Sb<br>121.75  | 52<br>Te<br>127.60 | 53<br>I<br>126.91   | 54<br>Xe<br>131.29  |
| 6 | 55<br>Cs<br>132.91 | 56<br>Ba<br>137.33 | 57<br>La<br>138.91 | *<br>72<br>Hf<br>178.49  | 73<br>Ta<br>180.9  | 74<br>W<br>183.84  | 75<br>Re<br>186.21 | 76<br>Os<br>190.23 | 77<br>Ir<br>192.22 | 78<br>Pt<br>195.08 | 79<br>Au<br>196.97 | 80<br>Hg<br>200.59 | 81<br>Tl<br>204.38  | 82<br>Pb<br>207.20 | 83<br>Bi<br>208.98  | 84<br>Po<br>[209]  | 85<br>At<br>[210]   | 86<br>Rn<br>[222]   |
| 7 | 87<br>Fr<br>[223]  | 88<br>Ra<br>[226]  | 89<br>Ac<br>[227]  | **<br>104<br>Rf<br>[265] | 105<br>Db<br>[268] | 106<br>Sg<br>[271] | 107<br>Bh<br>[270] | 108<br>Hs<br>[277] | 109<br>Mt<br>[276] | 110<br>Ds<br>[281] | 111<br>Rg<br>[280] | 112<br>Cn<br>[285] | 113<br>Uut<br>[284] | 114<br>Fl<br>[289] | 115<br>UUp<br>[288] | 116<br>Lv<br>[293] | 117<br>Uus<br>[294] | 118<br>Uuo<br>[294] |

|   |                    |                    |                    |                   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| * | 58<br>Ce<br>140.12 | 59<br>Pr<br>140.91 | 60<br>Nd<br>144.24 | 61<br>Pm<br>[145] | 62<br>Sm<br>150.36 | 63<br>Eu<br>151.96 | 64<br>Gd<br>157.25 | 65<br>Tb<br>158.93 | 66<br>Dy<br>162.50 | 67<br>Ho<br>164.93 | 68<br>Er<br>167.26 | 69<br>Tm<br>168.93 | 70<br>Yb<br>173.04 | 71<br>Lu<br>174.97 |
| * | 90<br>Th<br>232.04 | 91<br>Pa<br>231.04 | 92<br>U<br>238.029 | 93<br>Np<br>[237] | 94<br>Pu<br>[242]  | 95<br>Am<br>[243]  | 96<br>Cm<br>[247]  | 97<br>Bk<br>[247]  | 98<br>Cf<br>[251]  | 99<br>Es<br>[252]  | 100<br>Fm<br>[257] | 101<br>Md<br>[258] | 102<br>No<br>[259] | 103<br>Lr<br>[262] |

**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**

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

**Р** – растворимо    **М** – малорастворимо (< 0,1 М)    **Н** – нерастворимо (< 10<sup>-4</sup> М)    – – не существует или разлагается водой