

**Новосибирский государственный архитектурно-строительный  
университет (Сибстрин)**

**Открытая международная студенческая  
Интернет-олимпиада  
по дисциплине «Химия»**

**Аналитический отчет по результатам  
I (вузовского) тура**

## Оглавление

*Для обновления содержания нажмите на слове здесь правой кнопкой мыши и выберите пункт меню "Обновить поле"*

Одной из основных задач современного высшего образования в условиях глобализации и интеграции российского образования в мировое образовательное пространство является выявление талантливой, ярко мыслящей и проявляющей творческие способности молодежи.

Проведение таких творческих научно-ориентированных мероприятий, как олимпиады способствует решению этой задачи. Расширение сфер применения современных инфокоммуникационных технологий в области образования дает возможность массового участия одаренных студентов в олимпиадах и расширяет географию участников.

Интернет-олимпиада дает возможность оценить умение творчески мыслить, способствует саморазвитию молодежи, повышает инфокоммуникационную культуру студентов и преподавателей. Участие в олимпиадах побуждает студентов к более глубокому изучению дисциплин и применению полученных знаний на практике.

Олимпиадные задания составлены в рамках компетентностного подхода, что позволяет определять способность решать практико-ориентированные задачи на основе теоретических знаний, анализа методов решения, интерпретации полученных результатов с учетом поставленной задачи.

Олимпиадные задания по дисциплине «Химия» разрабатывались с учетом профилей подготовки студентов:

- «Биотехнологии и медицина»;
- «Специализированный» (с углубленным изучением дисциплины «Химия»);
- «Техника и технологии».

В первом туре Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» участникам было предложено 20 заданий по следующим разделам:

1. Общая химия
2. Неорганическая химия
3. Аналитическая химия
4. Органическая химия
5. Физическая химия
6. Коллоидная химия
7. Высокомолекулярные соединения

В представленном отчете олимпиадные задания по дисциплине «Химия» приведены в соответствии с определенным уровнем компетентности, предложен перечень предметных компетенций и методика расчета баллов по каждому заданию.

Анализ результатов вузовского тура по дисциплине «Химия» проведен для каждого профиля, при этом использованы следующие формы представления результатов:

- диаграмма распределения результатов участников;
- карта коэффициентов решаемости заданий;
- диаграмма ранжирования результатов студентов вузов-участников по проценту набранных баллов,

- диаграмма ранжирования результатов студентов вуза по проценту набранных баллов;
- рейтинг-листы.

Результаты первого тура Открытой международной Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» подведены для каждого вуза-участника отдельно и недоступны для других образовательных учреждений, принимавших участие в тестировании.

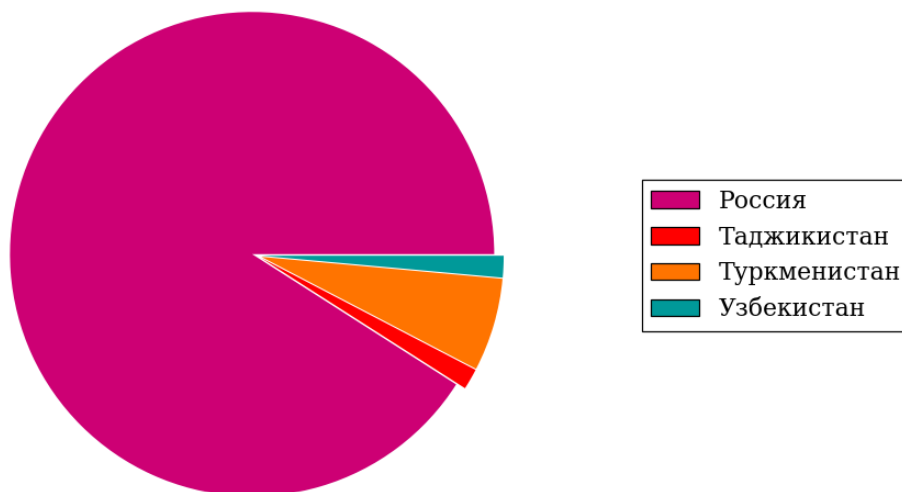
Результаты Открытой международной Интернет-олимпиады выложены на именных страницах вузов-участников в виде кратких и подробных рейтинг-листов.

В предлагаемом аналитическом отчете дается анализ результатов студентов первого (вузовского) тура Открытой международной Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» для образовательного учреждения – участника Интернет-олимпиады.

## 1. Количественные показатели участия студентов в Открытой международной Интернет-олимпиаде по дисциплине «Химия»

В первом туре Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» приняли участие 1869 студентов из 75 вузов 4 стран.

**Диаграмма распределения участников  
Открытой международной Интернет-олимпиады  
по дисциплине «Химия»**

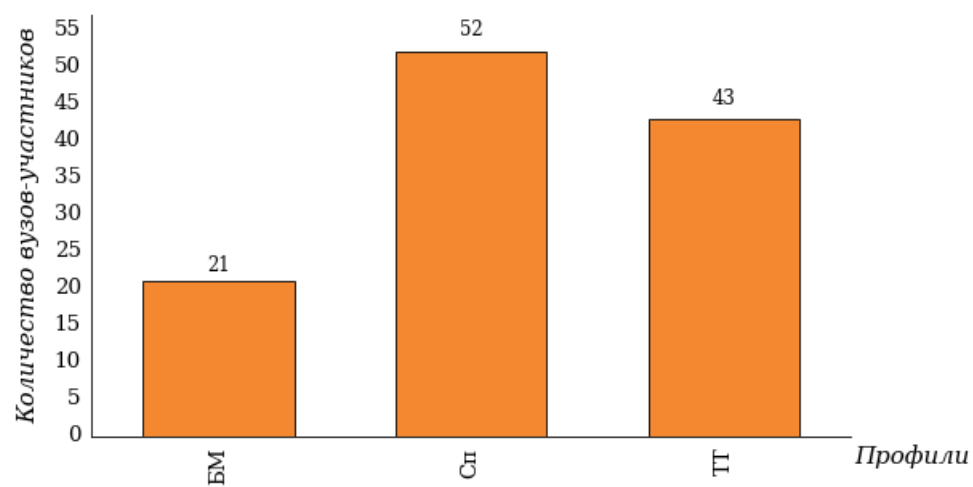


| № п/п | Название страны-участника | Количество вузов-участников | Количество участников |
|-------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1     | Россия                    | 63                          | 1700                  |
| 2     | Таджикистан               | 3                           | 26                    |
| 3     | Туркменистан              | 8                           | 116                   |
| 4     | Узбекистан                | 1                           | 27                    |

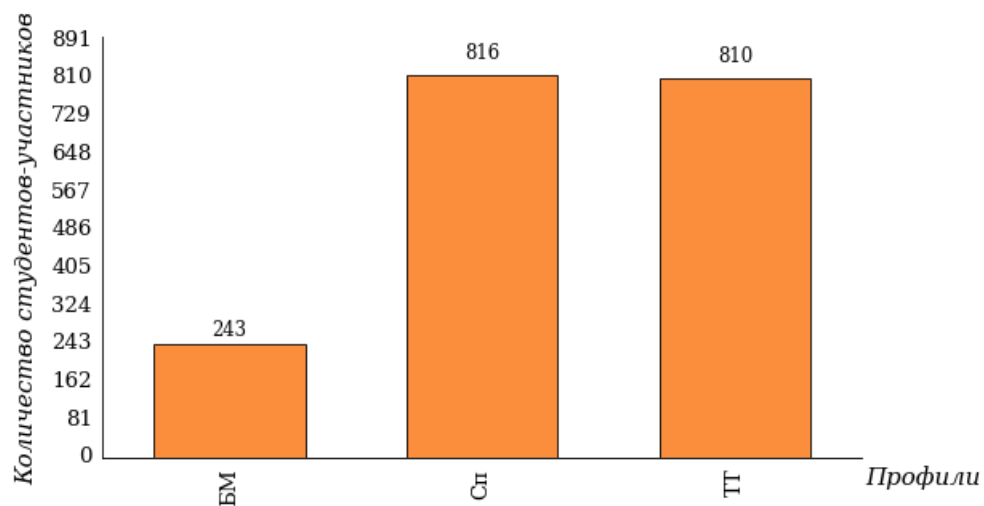
Для более объективной оценки знаний участников выделены следующие профили: «Биотехнологии и медицина» (БМ), «Специализированный (с углубленным изучением дисциплины «Химия»))» (Сп), «Техника и технологии» (ТТ). В Приложении А представлены наборы заданий по профилям.

В данном разделе приводятся количественные показатели участия в Интернет-олимпиаде как вузов, так и студентов.

### Распределение вузов-участников Интернет-олимпиады по профилям Дисциплина «Химия»



### Распределение студентов-участников Интернет-олимпиады по профилям Дисциплина «Химия»



## 2. Классификация олимпиадных заданий по дисциплине «Химия»

В рамках первого тура Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» задания распределены в соответствии с уровнями компетентности (базовым, повышенным и высоким), сформулированы требования, предъявляемые к каждому уровню компетентности, и предложен перечень предметных компетенций для оценки их сформированности.

В данном разделе приводятся карты элементов содержания олимпиадных заданий.

### 2.1. Уровни компетентности

| Уровни компетентности | Код | Требования к уровню компетентности                                                                                                                      |
|-----------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Базовый               | 1   | Воспроизведение основных законов, фактов, методов химии, использование их в решении поставленной задачи и выполнение вычислений.                        |
| Повышенный            | 2   | Установление связей, интеграция и использование материала из разных разделов и тем химии, необходимых для решения поставленной задачи.                  |
| Высокий               | 3   | Построение и анализ модели объекта или явления, выявление и анализ отклонений в поведении реальных систем, размышления, требующие обобщения и интуиции. |

### 2.2. Перечень предметных компетенций по дисциплине «Химия»

| Код предметной компетенции | Предметные компетенции                                                                                                              |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                          | Способность формулировать теоретические и практико-ориентированные задачи на языке химии.                                           |
| 2                          | Способность решать химические задачи, используя на практике знания законов, положений и методов химии.                              |
| 3                          | Способность анализировать применяемые методы решения задачи в области химии с использованием знаний и достижений смежных дисциплин. |
| 4                          | Способность интерпретировать полученные результаты с учётом поставленной задачи.                                                    |

### 2.3. Методика расчета баллов для участников первого тура Открытой международной Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия»

При подсчете набранных студентом баллов учитывается коэффициент решаемости задания.

Балл  $B_j$  (весовой коэффициент) за верно выполненное  $j$ -ое задание зависит от коэффициента решаемости этого задания.

Весовой коэффициент  $B_j$  равен:

$$B_j = \begin{cases} 4; & \text{если } k_j \leq 0,14 \\ 3; & \text{если } 0,14 < k_j \leq 0,24 \\ 2; & \text{если } 0,24 < k_j \leq 0,32 \\ 1; & \text{если } k_j > 0,32 \end{cases};$$

где  $k_j$  – коэффициент решаемости  $j$ -ого задания, равный отношению числа студентов, верно решивших задание, к общему числу студентов, решавших задание.

Таким образом, набранный  $i$ -ым студентом балл составит:

$$m_i = \sum_{j=1}^{20} B_j \cdot \alpha_{ij};$$

где  $\alpha_{ij} = 1$ , если  $i$ -ый студент верно решил  $j$ -ое задание, и  $\alpha_{ij} = 0$  в противном случае.

Максимально возможный результат равен  $M = \sum_{j=1}^{20} B_j$ .

Отсюда индивидуальный результат студента в процентах равен:

$$D_i = \frac{m_i}{M} \cdot 100\% = \frac{\sum_{j=1}^{20} B_j \cdot \alpha_{ij}}{\sum_{j=1}^{20} B_j} \cdot 100\%.$$

## 2.4. Карты элементов содержания олимпиадных заданий по дисциплине «Химия»

### 2.4.1. Профили «Биотехнологии и медицина», «Техника и технологии»

| Номер задания | Уровень компетентности | Код предметной компетенции | Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций           | В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Повышенный             | 2,3                        | Общая и неорганическая химия: строение атома, периодический закон, свойства металлов          | <i>Знать:</i> основные положения теории строения атома, количественные отношения в химии, свойства металлов.<br><i>Уметь:</i> описывать строение атомов элементов; объяснять периодичность изменения их свойств; использовать количественные отношения в расчетах.                                                                             |
| 2             | Базовый                | 2,3                        | Общая и неорганическая химия: строения атома, химическая связь                                | <i>Знать:</i> основные положения теории строения атома, положения теории химической связи, виды и механизмы ее образования.<br><i>Уметь:</i> определять виды связей и объяснять пространственное строение веществ.                                                                                                                             |
| 3             | Повышенный             | 1,2,3                      | Общая и неорганическая химия: классы неорганических веществ, количественные отношения в химии | <i>Знать:</i> классификацию и общие химические свойства основных классов неорганических соединений, основные законы количественных отношений в химии.<br><i>Уметь:</i> составлять химические уравнения реакций, описывающие свойства простых веществ, оксидов, кислот, оснований, солей; использовать законы количественных отношений в химии. |

| Номер задания | Уровень компетентности | Код предметной компетенции | Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций                                                                      | В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4             | Базовый                | 2,3                        | Общая и неорганическая химия: классы неорганических соединений, химическая связь                                                                         | <i>Знать:</i> классификацию и общие химические свойства основных классов неорганических веществ, основные понятия химии комплексных соединений.<br><i>Уметь:</i> составлять химические уравнения реакций, описывающие свойства неорганических веществ; записывать формулы комплексных соединений и определять параметры, характеризующие их состав и строение.  |
| 5             | Базовый                | 2,3                        | Общая и неорганическая химия: способы выражения состава растворов, основные законы количественных отношений в химии                                      | <i>Знать:</i> способы выражения состава растворов, основные законы количественных отношений в химии.<br><i>Уметь:</i> вычислять состав и количество индивидуальных веществ в растворах; использовать законы количественных отношений в химии.                                                                                                                   |
| 6             | Высокий                | 1,2,3,4                    | Общая и неорганическая химия: равновесие в растворах электролитов, способы выражения состава растворов, основные законы количественных отношений в химии | <i>Знать:</i> положения теории электролитической диссоциации электролитов, способы выражения состава растворов, основные законы количественных отношений в химии.<br><i>Уметь:</i> составлять молекулярно-ионные уравнения диссоциации; вычислять состав и количество индивидуальных веществ в растворах; использовать законы количественных отношений в химии. |

| Номер задания | Уровень компетентности | Код предметной компетенции | Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций | В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...                                                                                                                                                            |
|---------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                        |                            |                                                                                     | <i>Владеть:</i> навыками использования методов математического и химического моделирования, обработки и интерпретирования результатов.                                                                                          |
| 7             | Базовый                | 2,3                        | Общая и неорганическая химия: равновесие в растворах электролитов                   | <i>Знать:</i> положения теории электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей.<br><i>Уметь:</i> составлять молекулярно-ионные уравнения диссоциации и гидролиза; определять реакцию среды и направление смещения. |
| 8             | Базовый                | 2,4                        | Общая и неорганическая химия: окислительно-восстановительные реакции                | <i>Знать:</i> основные положения теории окислительно-восстановительных реакций.<br><i>Уметь:</i> составлять уравнения, расставлять коэффициенты, определять окислитель и восстановитель.                                        |
| 9             | Повышенный             | 2,3                        | Аналитическая химия: теоретические основы аналитической химии                       | <i>Знать:</i> положения теоретических основ аналитической химии (закон действующих масс, закон эквивалентов).<br><i>Уметь:</i> характеризовать свойства и находить количественные характеристики веществ и их водных растворов. |

| Номер задания | Уровень компетентности | Код предметной компетенции | Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций | В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10            | Повышенный             | 1,2,3,4                    | Аналитическая химия: теоретические основы аналитической химии                       | <i>Знать:</i> основные положения теоретических основ аналитической химии (закон действующих масс, закон эквивалентов).<br><i>Уметь:</i> характеризовать свойства и находить количественные характеристики веществ и их водных растворов (рН, растворимость).                                                                                                                   |
| 11            | Повышенный             | 1,2,3,4                    | Аналитическая химия: количественный анализ                                          | <i>Знать:</i> основы количественных методов анализа.<br><i>Уметь:</i> применять теоретические законы и вычислять содержание веществ по результатам эксперимента.                                                                                                                                                                                                               |
| 12            | Повышенный             | 1,2,4                      | Физическая химия: химическая термодинамика                                          | <i>Знать:</i> фундаментальные положения химической термодинамики.<br><i>Уметь:</i> производить расчёты термодинамических функций на основе законов термодинамики.                                                                                                                                                                                                              |
| 13            | Высокий                | 1,2,3,4                    | Физическая химия: химическая термодинамика, химическое равновесие                   | <i>Знать:</i> фундаментальные положения химической термодинамики, понятие о химическом равновесии, закон действующих масс, принцип Ле Шателье.<br><i>Уметь:</i> производить расчеты термодинамических функций, кинетических параметров реакций; предсказывать направление смещения равновесия при изменении внешних условий.<br><i>Владеть:</i> навыками использования методов |

| Номер задания | Уровень компетентности | Код предметной компетенции | Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций | В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                        |                            |                                                                                     | математического и химического моделирования, обработки и интерпретирования результатов.                                                                                                                                                                                                     |
| 14            | Повышенный             | 2,3                        | Физическая химия: химическая кинетика                                               | <i>Знать:</i> основные положения теории кинетики.<br><i>Уметь:</i> производить расчеты кинетических параметров химических реакций.                                                                                                                                                          |
| 15            | Повышенный             | 1,2                        | Физическая химия: химическая термодинамика, химическое равновесие                   | <i>Знать:</i> фундаментальные положения химической термодинамики, понятие о химическом равновесии, закон действующих масс, принцип Ле Шателье.<br><i>Уметь:</i> производить расчёты термодинамических функций; предсказывать направление смещения равновесия при изменении внешних условий. |
| 16            | Повышенный             | 1,2                        | Физическая химия: общие свойства растворов                                          | <i>Знать:</i> законы, характеризующие общие свойства и особенности поведения растворов.<br><i>Уметь:</i> производить расчеты общих свойств растворов на основе законов, характеризующих данные свойства.                                                                                    |

| Номер задания | Уровень компетентности | Код предметной компетенции | Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций                                                                     | В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17            | Повышенный             | 1,2,3                      | <p>Физическая химия: электрохимические процессы, гальванический элемент и коррозия металлов.</p> <p>Аналитическая химия: произведение растворимости</p> | <p><i>Знать:</i> основные положения теории электрохимических процессов, протекающих при работе гальванического элемента и коррозии металлов.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять схемы гальванических элементов и уравнения электродных процессов; рассчитывать значения концентраций потенциалопределяющих ионов, электродных потенциалов и ЭДС.</p> |
| 18            | Повышенный             | 1,2,3                      | <p>Физическая химия: электрохимические процессы, электролиз</p>                                                                                         | <p><i>Знать:</i> основные положения теории электрохимических процессов, протекающих при электролизе расплавов и растворов электролитов.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять уравнения и рассчитывать количественные характеристики электродных процессов.</p>                                                                                         |
| 19            | Повышенный             | 1,2,3                      | <p>Физическая химия: высокомолекулярные соединения; законы количественных отношений в химии, органические и неорганические полимеры</p>                 | <p><i>Знать:</i> основные определения и классификацию полимеров; законы количественных отношений в химии.</p> <p><i>Уметь:</i> производить расчеты на основе законов количественных отношений в химии; классифицировать полимеры, составлять их общую формулу, вычислять степень полимеризации.</p>                                               |

| Номер задания | Уровень компетентности | Код предметной компетенции | Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций | В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...                                                                                                                                                                |
|---------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20            | Повышенный             | 1,2,3,4                    | Коллоидная химия: коллоидные растворы                                               | <i>Знать:</i> положения теории строения коллоидных растворов и свойства коллоидных растворов.<br><i>Уметь:</i> составлять схемы, описывать свойства и определять качественные и количественные характеристики коллоидных растворов. |

### 3. Результаты Открытой международной Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия»

Для анализа результатов первого (вузовского) тура Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» использованы следующие формы: диаграмма распределения результатов студентов-участников по проценту набранных баллов; карта коэффициентов решаемости заданий; диаграмма ранжирования результатов студентов вузов-участников по проценту набранных баллов; диаграммы выполнения студентами заданий различного уровня компетентности; рейтинг-листы; диаграмма ранжирования студентов вуза по проценту набранных баллов.

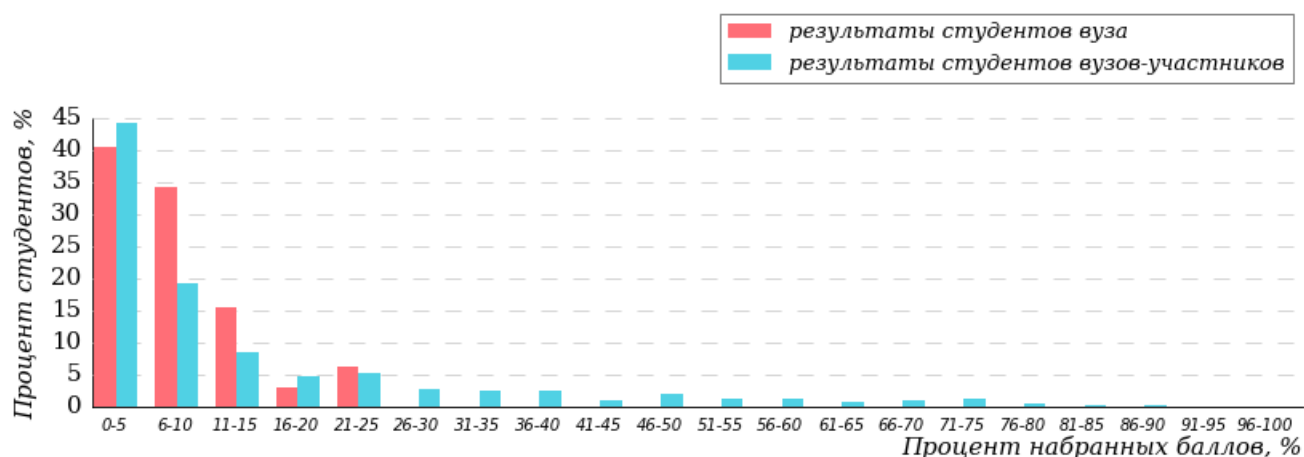
На основании значений коэффициентов решаемости заданий установлены весовые коэффициенты каждого задания.

Проведено сравнение результатов студентов образовательного учреждения «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» по показателям выполнения заданий каждого из выделенных уровней компетентности с результатами студентов всех вузов-участников Интернет-олимпиады.

#### 3.1. Профиль «Техника и технологии»

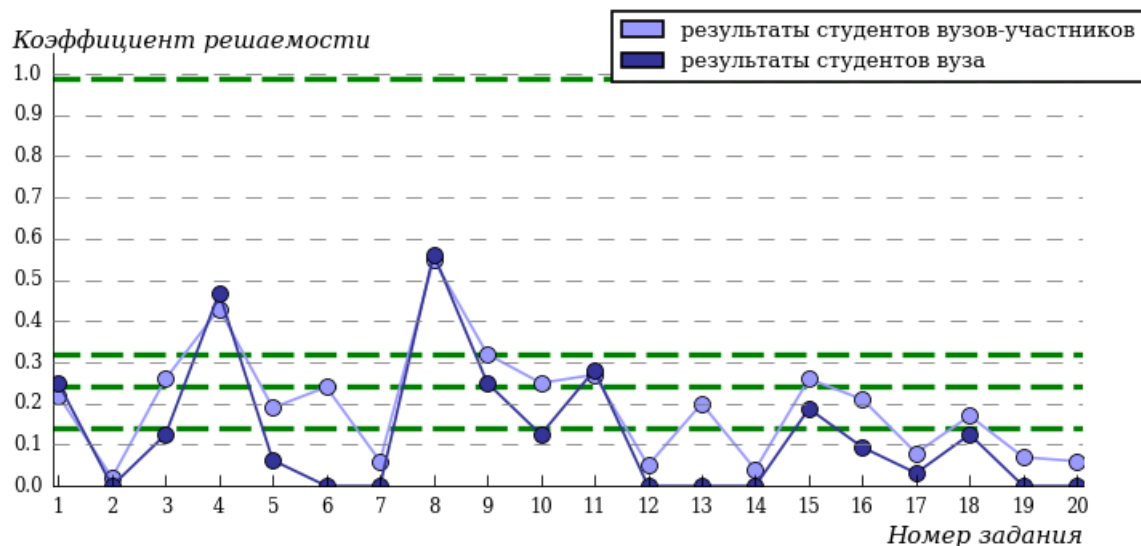
В данном разделе показан общий результат образовательного учреждения «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках I тура Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» с наложением на общий результат вузов-участников в данном профиле.

**Диаграмма распределения результатов студентов-участников**  
**Дисциплина «Химия»**  
**Профиль «Техника и технологии»**



На диаграмме представлено распределение результатов по проценту набранных баллов 810 студентов из 43 образовательных учреждений, участвовавших в Интернет-олимпиаде. Результаты студентов образовательного учреждения «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» выделены темным тоном.

**Карта коэффициентов решаемости заданий**  
**Дисциплина «Химия»**  
**Профиль «Техника и технологии»**



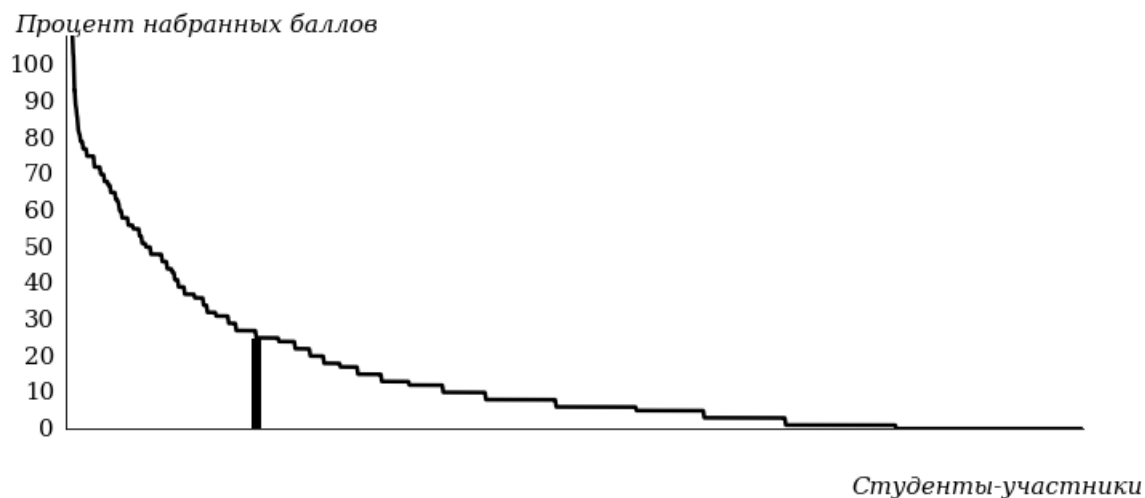
Для установления значения весового коэффициента отдельного задания карта коэффициентов решаемости разделена на 4 зоны: от 0 до 0,14; от 0,14 до 0,24; от 0,24 до 0,32; от 0,32 до 1, что позволяет согласно разработанной методике расчета баллов присвоить каждому заданию весовой коэффициент в зависимости от попадания в выделенные зоны.

**Таблица соответствия заданий установленным весовым коэффициентам**

| № задания           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Весовой коэффициент | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2  | 2  | 4  | 3  | 4  | 2  | 3  |

| № задания           | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---------------------|----|----|----|----|
| Весовой коэффициент | 4  | 3  | 4  | 4  |

**Диаграмма ранжирования  
результатов студентов вузов-участников по проценту набранных баллов  
Дисциплина «Химия»  
Профиль «Техника и технологии»**



На диаграмме представлены результаты участников по проценту набранных баллов для 810 студентов из 43 образовательных учреждений, участвовавших в Интернет-олимпиаде по дисциплине «Химия». Максимальный результат участника из образовательного учреждения «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» выделен темным тоном.

**Показатели выполнения заданий базового уровня компетентности**

В образовательном учреждении «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках проведения Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» по профилю «Техника и технологии» получено 32 результата тестирования.

| <b>Количество выполненных заданий</b> | <b>«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»</b> | <b>Вузы-участники</b> |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0 заданий                             | 22%                                                                                     | 34%                   |
| 1 задание                             | 50%                                                                                     | 30%                   |
| 2 задания                             | 25%                                                                                     | 20%                   |
| 3 задания                             | 3%                                                                                      | 13%                   |
| 4 задания                             | 0%                                                                                      | 2%                    |
| 5 заданий                             | 0%                                                                                      | 1%                    |

Доля студентов, выполнивших:

-одно задание базового уровня, составила 50%;

-два задания базового уровня, составила 25%;

-три задания базового уровня, составила 3%.

Доля студентов, не выполнивших ни одного задания базового уровня, составила 22%.

### **Показатели выполнения заданий повышенного уровня компетентности**

В образовательном учреждении «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках проведения Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» по профилю «Техника и технологии» получено 32 результата тестирования.

| <b>Количество выполненных заданий</b> | <b>«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»</b> | <b>Вузы-участники</b> |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0 заданий                             | 30%                                                                                     | 38%                   |
| 1 задание                             | 28%                                                                                     | 21%                   |
| 2 задания                             | 21%                                                                                     | 13%                   |
| 3 задания                             | 15%                                                                                     | 6%                    |
| 4 задания                             | 3%                                                                                      | 5%                    |
| 5 заданий                             | 3%                                                                                      | 5%                    |
| 6 заданий                             | 0%                                                                                      | 2%                    |
| 7 заданий                             | 0%                                                                                      | 2%                    |
| 8 заданий                             | 0%                                                                                      | 3%                    |
| 9 заданий                             | 0%                                                                                      | 2%                    |
| 10 заданий                            | 0%                                                                                      | 1%                    |
| 11 заданий                            | 0%                                                                                      | 1%                    |
| 12 заданий                            | 0%                                                                                      | 1%                    |

Доля студентов, выполнивших:

- одно задание повышенного уровня, составила 28%;
- два задания повышенного уровня, составила 21%;
- три задания повышенного уровня, составила 15%;
- четыре задания повышенного уровня, составила 3%;
- пять заданий повышенного уровня, составила 3%.

Доля студентов, не выполнивших ни одного задания повышенного уровня, составила 30%.

### **Показатели выполнения заданий высокого уровня компетентности**

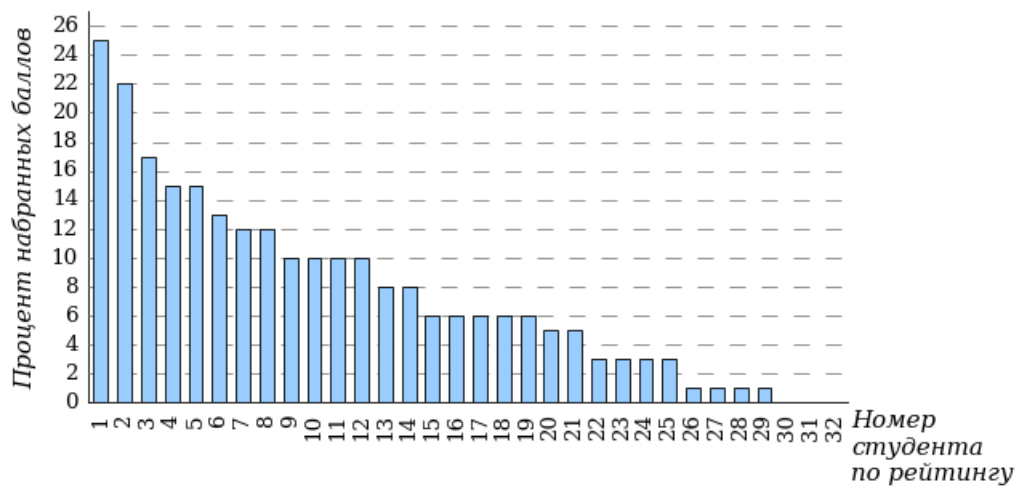
В образовательном учреждении «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках проведения Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» по профилю «Техника и технологии» получено 32 результата тестирования.

| <b>Количество выполненных заданий</b> | <b>«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»</b> | <b>Вузы-участники</b> |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0 заданий                             | 100%                                                                                    | 86%                   |
| 1 задание                             | 0%                                                                                      | 3%                    |
| 2 задания                             | 0%                                                                                      | 3%                    |
| 3 задания                             | 0%                                                                                      | 1%                    |

|           |    |    |
|-----------|----|----|
| 4 задания | 0% | 4% |
| 5 заданий | 0% | 1% |
| 6 заданий | 0% | 1% |
| 8 заданий | 0% | 1% |

Доля студентов, не выполнивших ни одного задания высокого уровня, составила 100%.

**Диаграмма ранжирования студентов  
образовательного учреждения «Новосибирский государственный  
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»  
по проценту набранных баллов  
Дисциплина «Химия»  
Профиль «Техника и технологии»**



Полные рейтинг-листы студентов по профилю «Техника и технологии» приведены в Приложении Б.

## Приложение А. Задания

### *Профили «БИОТЕХНОЛОГИИ И МЕДИЦИНА», «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»*

#### Задание 1

Металл массой 9,6 г растворили в избытке разбавленной азотной кислоты. При этом выделился бесцветный газ, бурящийся на воздухе, и образовалось  $75 \text{ см}^3$  2 М раствора соли данного металла. Электронная конфигурация валентного энергетического уровня основного состояния металла имеет вид ... (Значения относительных атомных масс округлите до целых, при записи ответа используйте латинскую раскладку клавиатуры; символы введите без пробела, например 4s24p2,4d25s2, 4d105s1.)

**Ответ:** 3d104s1; 4s13d10

#### Задание 2

Формулы частиц, в которых центральный атом находится в  $sp^3$ -гибридном состоянии, имеют вид ...

- 1)  $\text{Ni}(\text{CO})_4$
- 2)  $\text{AlCl}_4^-$
- 3)  $\text{ClO}_4^-$
- 4)  $\text{PBr}_4^-$
- 5)  $\text{ClO}_2^-$
- 6)  $\text{Fe}(\text{CO})_5$
- 7)  $\text{SF}_4$
- 8)  $\text{PtCl}_4^{2-}$

**Ответ:** 1,2,3

#### Задание 3

Сплавы на основе меди и никеля обладают высокой коррозионной стойкостью, механической прочностью и хорошей пластичностью в горячем и холодном состоянии, благодаря которым применяются для изготовления изделий и аппаратов для судостроительной, нефтяной, текстильной и др. промышленности. При обработке 8,74 г сплава меди и никеля соляной кислотой при нагревании выделилось 0,896 л газа (н.у.). Массовая доля меди в сплаве составляет \_\_\_\_ %. (Ответ привести с точностью до целого значения, содержанием остальных компонентов сплава пренебречь,  $A_r(\text{Ni}) = 59$ ;  $A_r(\text{Cu}) = 64$ .)

**Ответ:** 73

#### Задание 4

В результате действия избытка аммиачной воды на раствор хлорида цинка, полученного растворением металла в соляной кислоте, образуется бесцветный раствор комплексного соединения. Степень окисления и координационное число комплексообразователя в образующемся комплексном соединении равны соответственно ...

- 1) +2
- 2) 4
- 3) +1
- 4) 2
- 5) +3
- 6) 6
- 5) +4
- 6) 8

**Ответ:** 1,2

#### Задание 5

Растворы, содержащие пероксид водорода, широко используются в разных областях деятельности человека, однако они неустойчивы, и на свету пероксид разлагается с выделением кислорода. Поэтому их целесообразно готовить непосредственно перед употреблением. Для приготовления раствора можно использовать таблетки гидроперита – комплексного соединения пероксида водорода с мочевиной ( $(\text{NH}_2)_2\text{CO} \cdot \text{H}_2\text{O}_2$ ). Число таблеток гидроперита массой 1 г каждая, необходимое для приготовления 200 г раствора, содержащего 2 % пероксида (по массе), составляет \_\_\_\_\_ шт. (Ответ привести с точностью до целых, относительные атомные массы элементов округлять до целых.)

**Ответ:** 11

#### Задание 6

Смесь нитратов серебра и магния прокалили. Полученную в результате реакций смесь газов массой 46,4 г охладили и обработали 200 мл воды. Если после окончания реакций осталось 2,24 л (н. у.) малорастворимого в воде газа, то массовые доли нитратов в исходной смеси (%) и массовая доля вещества в образовавшемся растворе (%) равны соответственно ... (Значения относительных атомных масс округлите до целых.)

**Ответ:** 69,5:69,8; 30,2:30,4; 20,6:20,8

#### Задание 7

Известно, что растворимые соли хрома (III) в водных растворах подвергаются гидролизу. Формулы веществ, добавление которых в водный раствор хромокалиевых квасцов вызывает уменьшение степени гидролиза, имеют вид ...

- 1)  $\text{KHSO}_4$
- 2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{KHCO}_3$
- 6)  $\text{KF}$
- 7)  $\text{NH}_3$

**Ответ:** 1,2,3

### Задание 8

В уравнении окислительно-восстановительной реакции  $\text{CrCl}_3 + \text{NaClO} + \dots \rightarrow \text{NaCl} + \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \dots$  коэффициент перед формулой окислителя равен ...

**Ответ:** 3

### Задание 9

Значение pH раствора, полученного при смешении 100 мл 0,63-процентного раствора азотной кислоты и 400 мл 0,07-процентного раствора гидроксида калия, равно ... (Растворы считать идеальными,  $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ ,  $\alpha = 1$ .)

**Ответ:** 2

### Задание 10

В таблице приведены значения произведений растворимости гидроксидов металлов при  $25^\circ\text{C}$ .

| Соединение  | $\text{CuOH}$        | $\text{Sn(OH)}_2$    | $\text{Al(OH)}_3$    |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $K_s^\circ$ | $1,2 \cdot 10^{-15}$ | $6,3 \cdot 10^{-27}$ | $2,0 \cdot 10^{-32}$ |

Расположите гидроксиды в порядке уменьшения значения pH их насыщенных водных растворов при данной температуре. (Растворы считать идеальными.)

- 1)  $\text{CuOH}$
- 2)  $\text{Al(OH)}_3$
- 3)  $\text{Sn(OH)}_2$

**Ответ:** 1-2-3

### Задание 11

Для определения содержания ионов кальция в воде минерального источника пробу объемом 100 мл оттитровали раствором ЭДТА (трилона Б) в присутствии избытка гидроксида натрия и индикатора мурексида. На титрование было израсходовано 17,0 мл 0,010 М раствора ЭДТА. Содержание ионов кальция в воде составляет \_\_\_\_\_ мг/л. (Ответ привести с точностью до целого числа,  $M_r(\text{Ca}) = 40$ .)

**Ответ:** 68

### Задание 12

При пропускании 6,72 л (н.у.) продуктов сжигания смеси метана и пропана через известковую воду выпало 50 г осадка. Если стандартные значения энтальпий образования метана, пропана, углекислого газа и воды равны -74,8; -103,8; -393,5 и -241,8 кДж/моль соответственно, то количество теплоты, выделившееся при сжигании данной смеси, составляет \_\_\_\_\_ кДж. (Ответ привести с точностью до десятых.)

**Ответ:** 364,0:365,0

### Задание 13

Для равновесной системы  $\text{FeO}_{(г)} + \text{CO}_{(г)} \leftrightarrow \text{Fe}_{(г)} + \text{CO}_{2(г)}$  термодинамические величины представлены в таблице.

| Вещество           | $\Delta_f H_{298}^\circ$ , кДж/моль | $S_{298}^\circ$ , Дж/моль·К |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| $\text{FeO}_{(г)}$ | - 263,5                             | 60                          |
| $\text{Fe}_{(г)}$  | 0                                   | 27,1                        |
| $\text{CO}_{(г)}$  | - 110,5                             | 197,5                       |
| $\text{CO}_{2(г)}$ | - 393,5                             | 213,7                       |

Если температуру в системе понизить от 700 °С до 400 °С, то значение константы равновесия изменится от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_, а выход продуктов реакции увеличится на \_\_\_\_\_ %.

(Зависимостью термодинамических функций от температуры пренебречь, газы считать идеальными,  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).)

**Ответ:** 1,4:1,5; 4,3:4,4; 21:22

### Задание 14

Энергия активации реакции разложения антибиотика в водном растворе при температуре, соответствующей стандартным условиям, составляет 125,6 кДж/моль. Если при введении природного фермента в раствор для полного разложения 1 ммоль антибиотика при тех же условиях требуется в 10000 раз меньше времени, чем без него, то энергия активации реакции разложения антибиотика в присутствии фермента равна \_\_\_\_\_ кДж/моль. (Ответ привести с точностью до десятых, механизм протекания процесса в присутствии фермента и без него считать одинаковым;  $R = 8,314$  Дж/(моль·К).)

**Ответ:** 102,7:102,9

### Задание 15

Система  $\text{H}_2\text{O}_{(г)} + \text{CO}_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2(г)$ ,  $\Delta_r H^\circ < 0$  при температуре 400 К, давлении 2,02 бар, концентрации  $\text{CO}$  3 моль/л и концентрации  $\text{CO}_2$  2 моль/л достигла состояния равновесия.

Установите соответствие между параметром и характером его изменения, необходимого для смещения равновесия в сторону увеличения выхода целевого продукта ( $\text{H}_2$ ).

- 1) Температура
- 2) Концентрация  $\text{CO}$
- 3) Давление

- а) Понизить
- б) Повысить
- в) На смещение не повлияет (оставить без изменения)
- г) Сначала повысить, затем понизить
- д) Сначала понизить, затем повысить

**Ответ:** 1а, 2б, 3в

### Задание 16

Раствор, содержащий 2,9 г ацетона ( $\text{CO}(\text{CH}_3)_2$ ) в 0,5 л воды, при температуре 25 °С изотоничен раствору мочевины ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) при той же температуре. Масса мочевины, содержащейся в 5 л этого раствора, составляет \_\_\_\_\_ г. (Ответ привести с точностью до целого числа.)

**Ответ:** 30

### Задание 17

Значение потенциала ртутного электрода, погруженного в насыщенный раствор каломели ( $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ), содержащий 0,005 моль/л хлорида калия, при 25 °С составляет \_\_\_\_\_ В. (Раствор считать идеальным,  $K_{\text{sHg}_2\text{Cl}_2}^\circ = 1,3 \cdot 10^{-18}$ ,

$E_{\text{Hg}_2^{2+}/2\text{Hg}}^\circ = 0,789 \text{ В}$ , ответ привести с точностью до тысячных.)

**Ответ:** 0,395;0,405

### Задание 18

В результате электролиза водного раствора хлорида неизвестного металла на катоде выделилось 13,08 г чистого металла, а на аноде – 5,6 л (н.у.) хлора. Если выход по току катодного процесса равен 80 %, а анодного – 100 %, то выделившимся металлом является ... (В ответе введите символ металла, используя латинскую раскладку клавиатуры, например Fe, Mn;  $F = 96500 \text{ Кл/моль}$ .)

**Ответ:** Zn

### Задание 19

Одним из широко используемых полимеров является поливинилацетат ( $(-\text{CH}(\text{OOCCH}_3)-\text{CH}_2-)_x$ ). Образец поливинилацетата (ПВА), полученный полимеризацией 38,7 г винилацетата, содержит  $2,408 \cdot 10^{20}$  макромолекул. Винилацетат, не вступивший в реакцию полимеризации, может обесцветить

200 г 4-процентного раствора брома в органическом растворителе. Значение средней молярной массы ПВА составляет \_\_\_\_\_ г/моль. (Ответ привести с точностью до целого числа,  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>.)

**Ответ:** 86000

### Задание 20

Коллоидные частицы (гранулы) золя бромида серебра, образовавшегося при сливании 0,002 М раствора бромида хрома (III) и 300 мл 0,002 М раствора нитрата серебра, в электрическом поле двигаются к аноду. Установите:

- 1) Объем раствора бромида хрома (III)
- 2) Формулу потенциалоопределяющего иона
- 3) Формулу иона, обладающего наименьшим порогом коагуляции

- а) Больше 100 мл
- б)  $\text{Br}^-$
- в)  $\text{Fe}^{3+}$
- г) Меньше 100 мл
- д)  $\text{Ag}^+$
- е)  $\text{PO}_4^{3-}$
- ж) Равен 100 мл
- з)  $\text{NO}_3^-$
- и)  $\text{Mg}^{2+}$
- к)  $\text{SO}_4^{2-}$

**Ответ:** 1а, 2б, 3в

## Приложение Б. Рейтинг-листы

### Профиль «Техника и технологии»

| №  | ФИО                               | ООП/НП   | Группа | Дата       | Количество<br>решенных заданий | Процент набранных<br>баллов |
|----|-----------------------------------|----------|--------|------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1  | Литвинцева Екатерина<br>Артемовна | 21.05.01 | 143    | 2024-02-24 | 7                              | 25%                         |
| 2  | Журавлева Ирина Дмитриевна        | 08.05.01 | 120б   | 2024-02-24 | 6                              | 22%                         |
| 3  | Невдач Анна Алексеевна            | 08.03.01 | 126    | 2024-02-24 | 4                              | 17%                         |
| 4  | Бабенко Ольга Евгеньевна          | 08.05.01 | 120б   | 2024-02-19 | 4                              | 15%                         |
| 5  | Демин Ярослав<br>Александрович    | 08.05.01 | 120а   | 2024-02-24 | 5                              | 15%                         |
| 6  | Бычкова Анастасия<br>Дмитриевна   | 08.05.01 | 120    | 2024-02-24 | 5                              | 13%                         |
| 7  | Гавриленко Михаил<br>Алексеевич   | 08.03.01 | 191    | 2024-02-24 | 3                              | 12%                         |
| 8  | Оштанов Ержан<br>Мухамеджанович   | 08.05.01 | 120а   | 2024-02-24 | 4                              | 12%                         |
| 9  | Зайцев Андрей Олегович            | 08.05.01 | 120а   | 2024-02-24 | 3                              | 10%                         |
| 10 | Муранова Мария<br>Константиновна  | 08.05.01 | 120    | 2024-02-24 | 4                              | 10%                         |
| 11 | Сухарева Софья Дмитриевна         | 08.05.01 | 120    | 2024-02-24 | 4                              | 10%                         |
| 12 | Шевцова Елизавета<br>Евгеньевна   | 08.05.01 | 120а   | 2024-02-24 | 3                              | 10%                         |
| 13 | Мотовилов Денис<br>Александрович  | 21.05.04 | 164    | 2024-02-24 | 3                              | 8%                          |
| 14 | Самутенко Илья Дмитриевич         | 21.05.01 | 143    | 2024-02-21 | 3                              | 8%                          |
| 15 | Казанцев Антон Валерьевич         | 08.05.01 | 120а   | 2024-02-24 | 2                              | 6%                          |
| 16 | Манасыпова Арина Файльевна        | 08.05.01 | 120    | 2024-02-24 | 3                              | 6%                          |
| 17 | Моронцева Злата Николаевна        | 08.03.01 | 114а   | 2024-02-24 | 2                              | 6%                          |
| 18 | Пьянков Максим<br>Владимирович    | 08.03.01 | 121    | 2024-02-24 | 2                              | 6%                          |
| 19 | Ситниченко Татьяна<br>Анатольевна | 08.05.01 | 120    | 2024-02-24 | 3                              | 6%                          |
| 20 | Володченко Анна Тимофеевна        | 08.03.01 | 125    | 2024-02-24 | 2                              | 5%                          |
| 21 | Ефимов Кирилл Семенович           | 08.05.01 | 120а   | 2024-02-24 | 1                              | 5%                          |
| 22 | Барыкин Илья Александрович        | 08.05.01 | 120а   | 2024-02-24 | 1                              | 3%                          |
| 23 | Жукова Ксения Денисовна           | 08.03.01 | 121    | 2024-02-24 | 2                              | 3%                          |
| 24 | Катаев Андрей Евгеньевич          | 08.05.01 | 120а   | 2024-02-23 | 1                              | 3%                          |
| 25 | Якушкин Михаил<br>Александрович   | 08.05.01 | 120а   | 2024-02-24 | 1                              | 3%                          |
| 26 | Гиберт Корней Корнеевич           | 08.03.01 | 122    | 2024-02-26 | 1                              | 1%                          |

| №  | ФИО                              | ООП/НП   | Группа | Дата       | Количество<br>решенных заданий | Процент набранных<br>баллов |
|----|----------------------------------|----------|--------|------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 27 | Кортяжина София<br>Александровна | 08.05.01 | 120    | 2024-02-24 | 1                              | 1%                          |
| 28 | Темникова Алина Артёмовна        | 08.05.01 | 120б   | 2024-02-24 | 1                              | 1%                          |
| 29 | Шевченко Матвей<br>Александрович | 08.05.01 | 120    | 2024-02-24 | 1                              | 1%                          |
| 30 | Делбиш Чинчи Саадаковна          | 08.03.01 | 125    | 2024-02-24 | 0                              | 0%                          |
| 31 | Соснова Марина Анатольевна       | 08.03.01 | 191    | 2024-02-23 | 0                              | 0%                          |
| 32 | Швец Никита Максимович           | 08.03.01 | 165    | 2024-02-24 | 0                              | 0%                          |

## **Приложение В. Список вузов –участников Открытой международной студенческой Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия»**

1. Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
2. Амурский государственный университет
3. Астраханский государственный технический университет
4. Белгородский государственный национальный исследовательский университет
5. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
6. Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий
7. Благовещенский государственный педагогический университет
8. Военная академия радиационной, химической и биологической защиты имени Маршала Советского Союза С.К. Тимошенко (г. Кострома)
9. Волгоградский государственный университет
10. Волжский государственный университет водного транспорта
11. Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина
12. Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова
13. Государственный гуманитарно-технологический университет
14. Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева
15. Государственный социально-гуманитарный университет
16. Государственный энергетический институт Туркменистана
17. Дальневосточный государственный университет путей сообщения
18. Ивановский государственный химико-технологический университет
19. Институт нефти и газа Уфимского государственного нефтяного технического университета (филиал в г. Октябрьском)
20. Институт химических технологий и инжиниринга Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Стерлитамаке
21. Казанский (Приволжский) федеральный университет
22. Казанский государственный энергетический университет
23. Калужский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана
24. Кемеровский государственный университет
25. Краснодарский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова
26. Кубанский государственный университет
27. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
28. Курский государственный университет

29. Липецкий государственный технический университет
30. Майкопский государственный технологический университет
31. Международная академия коневодства имени Аба Аннаева
32. Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева
33. Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева
34. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
35. Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) Российского государственного профессионально-педагогического университета
36. Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)
37. Новосибирский государственный технический университет
38. Омский государственный технический университет
39. Пензенский государственный университет
40. Пермский национальный исследовательский политехнический университет
41. Поволжский государственный технологический университет
42. Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова в г. Мирном
43. Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена
44. Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина
45. Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы
46. Российско-Таджикский (Славянский) университет
47. Санкт-Петербургский государственный университет
48. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
49. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
50. Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
51. Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова
52. Сибирский государственный медицинский университет
53. Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева
54. Стерлитамакский филиал Уфимского университета науки и технологий
55. Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина
56. Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино
57. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина
58. Тверской государственный университет
59. Тульский государственный университет

60. Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
61. Туркменский государственный педагогический институт имени Сейитназара Сейди
62. Туркменский государственный университет имени Махтумкули
63. Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А.Ниязова
64. Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина
65. Уральский государственный университет путей сообщения
66. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
67. Уфимский университет науки и технологий
68. Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе
69. Филиал Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте
70. Череповецкий государственный университет
71. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И.Платова
72. Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
73. Южный федеральный университет
74. Ярославский государственный технический университет
75. Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова