

**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.

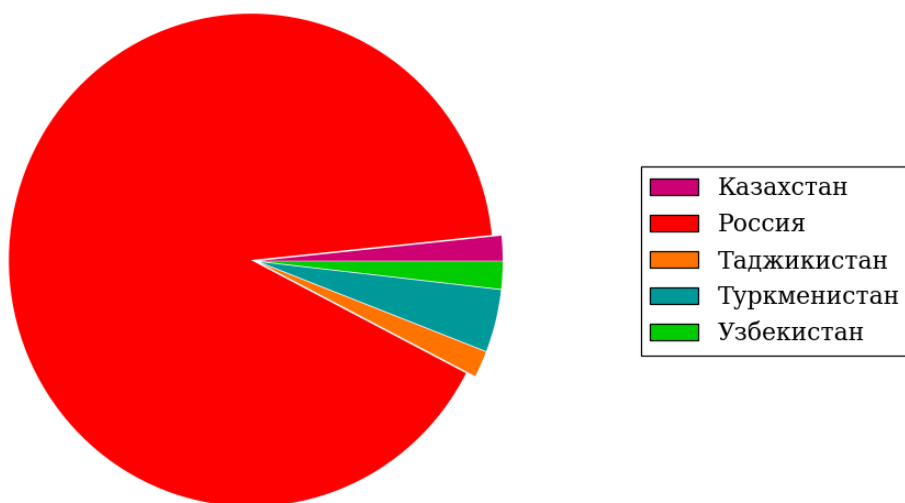
Результаты Открытой международной Интернет-олимпиады выложены на именных страницах вузов-участников в виде кратких и подробных рейтинг-листов.

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 2278 студентов из 101 вуза 5 стран.

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

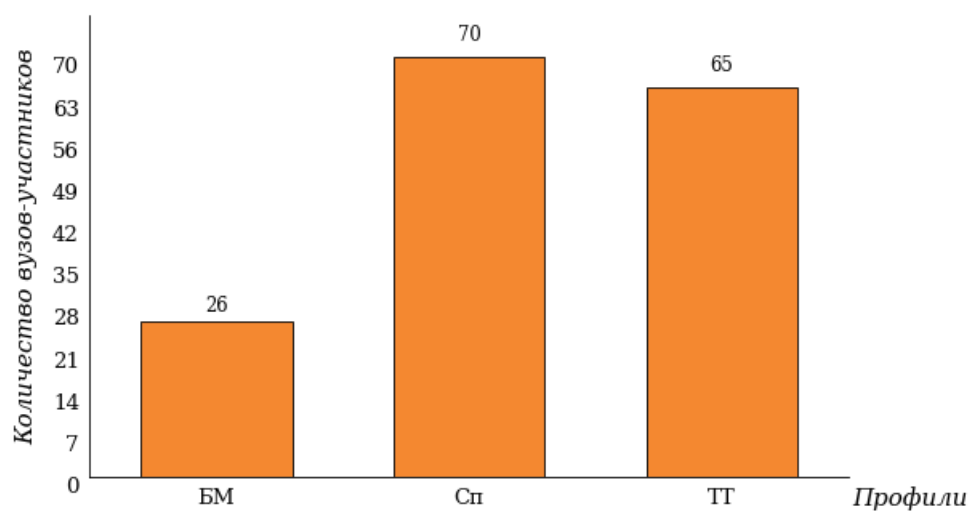


№ п/п	Название страны-участника	Количество вузов-участников	Количество участников
1	Казахстан	3	37
2	Россия	85	2068
3	Таджикистан	3	39
4	Туркменистан	9	93
5	Узбекистан	1	41

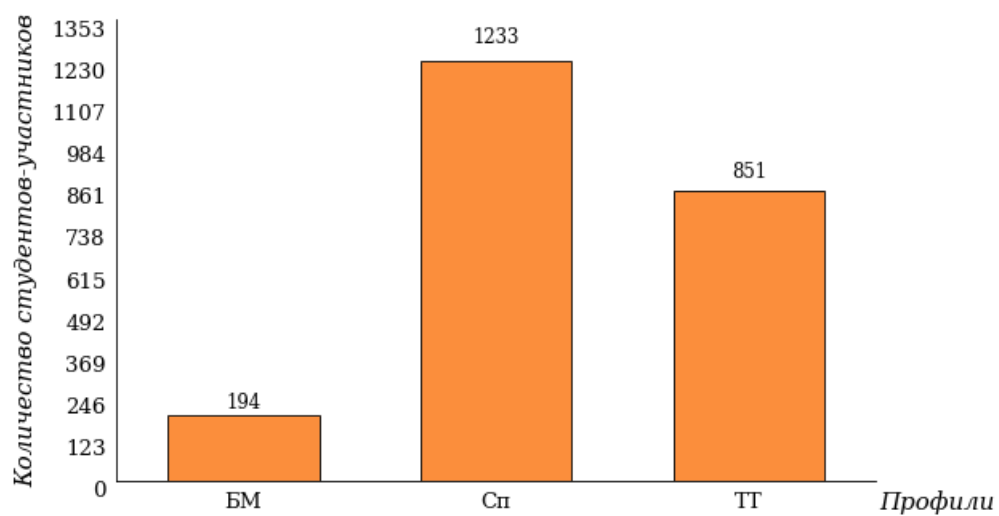
Для более объективной оценки знаний участников выделены следующие профили: «Биотехнологии и медицина» (БМ), «Специализированный (с углубленным изучением дисциплины «Химия»))» (СП), «Техника и технологии» (ТТ). В Приложении А представлены наборы заданий по профилям.

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:

$$B_j = \begin{cases} 4; & \text{если } k_j \leq 0,08 \\ 3; & \text{если } 0,08 < k_j \leq 0,11 \\ 2; & \text{если } 0,11 < k_j \leq 0,22; \\ 1; & \text{если } k_j > 0,22 \end{cases}$$

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. <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. <i>Уметь:</i> определять виды связей и объяснять пространственное строение веществ.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
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. <i>Уметь:</i> составлять химические уравнения реакций, описывающие свойства простых веществ, оксидов, кислот, оснований, солей; использовать законы количественных отношений в химии.
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. <i>Уметь:</i> составлять химические уравнения реакций, описывающие свойства неорганических веществ; записывать формулы комплексных соединений и определять параметры, характеризующие их состав и строение.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
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. <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. <i>Уметь:</i> составлять молекулярно-ионные уравнения диссоциации; вычислять состав и количество индивидуальных веществ в растворах; использовать законы количественных отношений в химии. <i>Владеть:</i> навыками использования методов математического и химического моделирования, обработки и интерпретирования результатов.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
7	Базовый	2,3	Общая и неорганическая химия: равновесие в растворах электролитов	<i>Знать:</i> положения теории электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей. <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. <i>Уметь:</i> составлять уравнения, расставлять коэффициенты, определять окислитель и восстановитель.
9	Повышенный	2,3	Аналитическая химия: теоретические основы аналитической химии	<i>Знать:</i> основные положения теоретических основ аналитической химии (закон действующих масс, закон эквивалентов). <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). <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. <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. <i>Уметь:</i> производить расчёты термодинамических функций на основе законов термодинамики.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
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. <i>Уметь:</i> производить расчеты термодинамических функций, кинетических параметров реакций; предсказывать направление смещения равновесия при изменении внешних условий. <i>Владеть:</i> навыками использования методов математического и химического моделирования, обработки и интерпретирования результатов.
14	Повышенный	2,3	Физическая химия: химическая кинетика	<i>Знать:</i> основные положения теории кинетики. <i>Уметь:</i> производить расчеты кинетических параметров химических реакций.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
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. <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. <i>Уметь:</i> производить расчеты общих свойств растворов на основе законов, характеризующих данные свойства.
17	Повышенный	1,2,3	Физическая химия: электрохимические процессы, гальванический элемент и коррозия металлов. Аналитическая химия: произведение растворимости	<i>Знать:</i> основные положения теории электрохимических процессов, протекающих при работе гальванического элемента и коррозии металлов. <i>Уметь:</i> составлять схемы гальванических элементов и уравнения электродных процессов; рассчитывать значения концентраций потенциалопределяющих ионов, электродных потенциалов и ЭДС.

Номер задания	Уровень компетентности	Код предметной компетенции	Элементы содержания дисциплины, необходимые для формирования предметных компетенций	В соответствии с заявленным уровнем компетентности студент должен...
18	Повышенный	1,2,3	Физическая химия: электрохимические процессы, электролиз	<i>Знать:</i> основные положения теории электрохимических процессов, протекающих при электролизе расплавов и растворов электролитов. <i>Уметь:</i> составлять уравнения и рассчитывать количественные характеристики электродных процессов.
19	Повышенный	1,2,3	Физическая химия: высокомолекулярные соединения; законы количественных отношений в химии, органические и неорганические полимеры	<i>Знать:</i> основные определения и классификацию полимеров; законы количественных отношений в химии. <i>Уметь:</i> производить расчеты на основе законов количественных отношений в химии; классифицировать полимеры, составлять их общую формулу, вычислять степень полимеризации.
20	Повышенный	1,2,3,4	Коллоидная химия: коллоидные растворы	<i>Знать:</i> положения теории строения коллоидных растворов и свойства коллоидных растворов. <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.

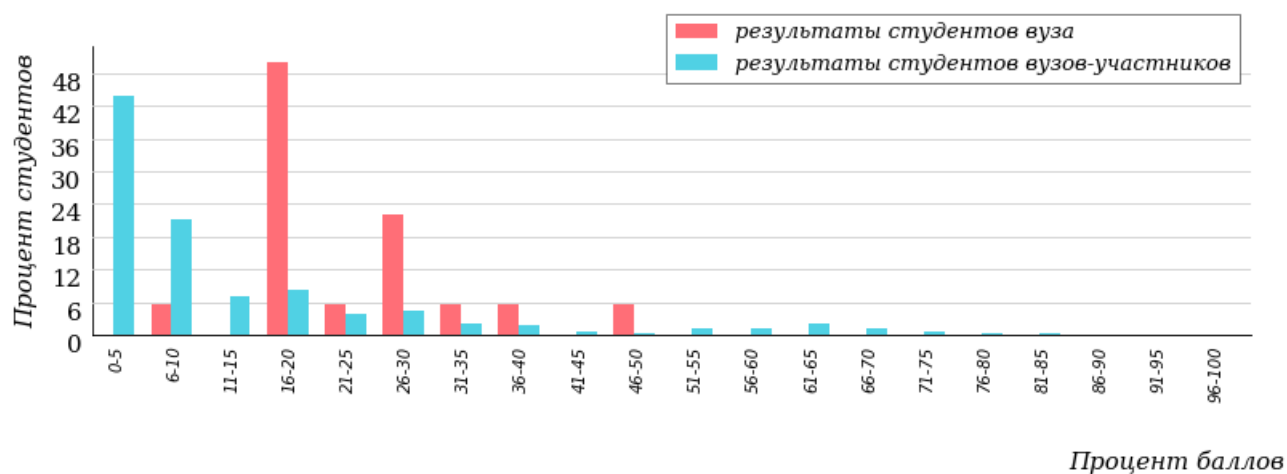
На основании значений коэффициентов решаемости заданий установлены весовые коэффициенты каждого задания.

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.

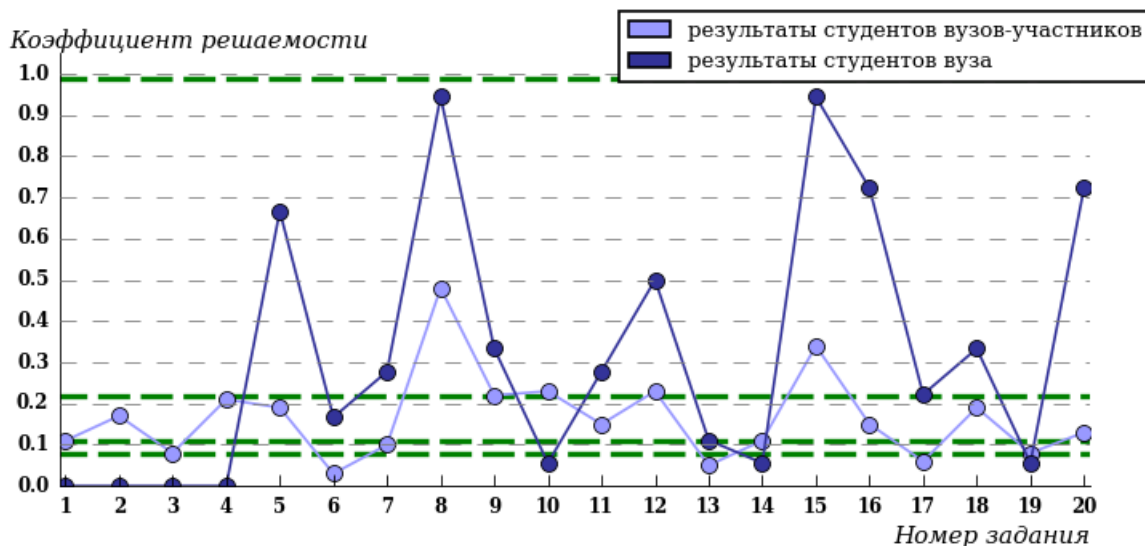
Диаграмма распределения результатов студентов-участников
Дисциплина «Химия»
Профиль «Техника и технологии»



На диаграмме представлено распределение результатов по проценту набранных баллов 851 студента из 65 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»



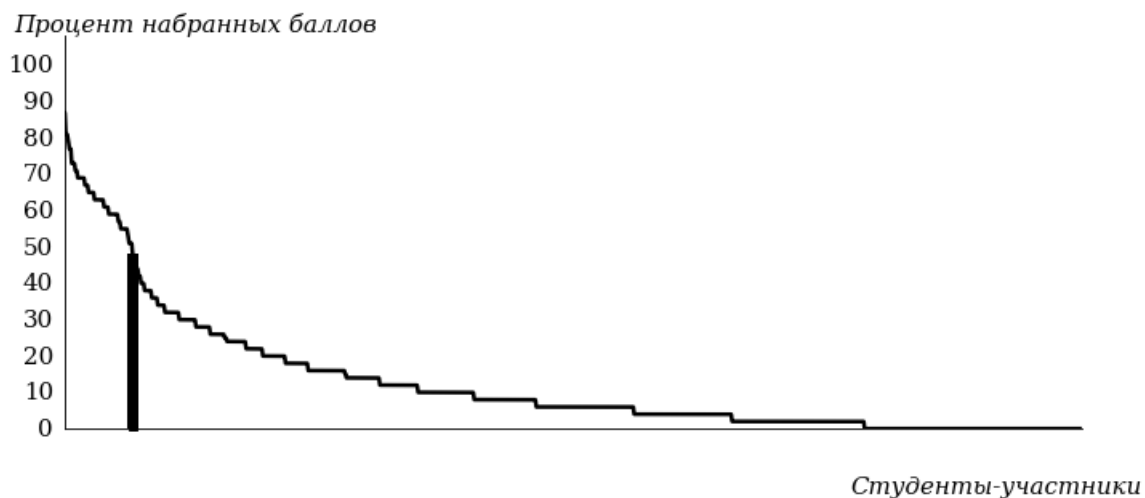
Для установления значения весового коэффициента отдельного задания карта коэффициентов решаемости разделена на 4 зоны: от 0 до 0,08; от 0,08 до 0,11; от 0,11 до 0,22; от 0,22 до 1, что позволяет согласно разработанной методике расчета баллов присвоить каждому заданию весовой коэффициент в зависимости 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	2	4	2	2	4	3	1	2	1	2	1	4	3	1	2

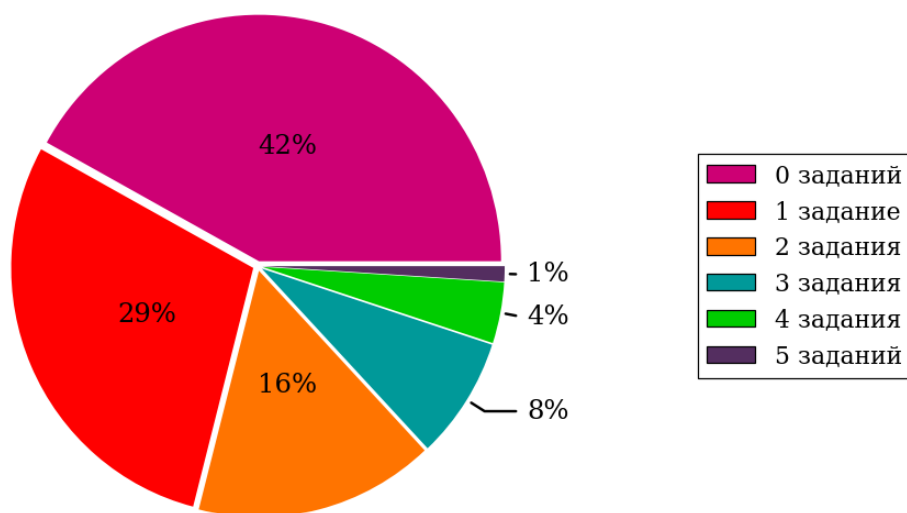
№ задания	17	18	19	20
Весовой коэффициент	4	2	4	2

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

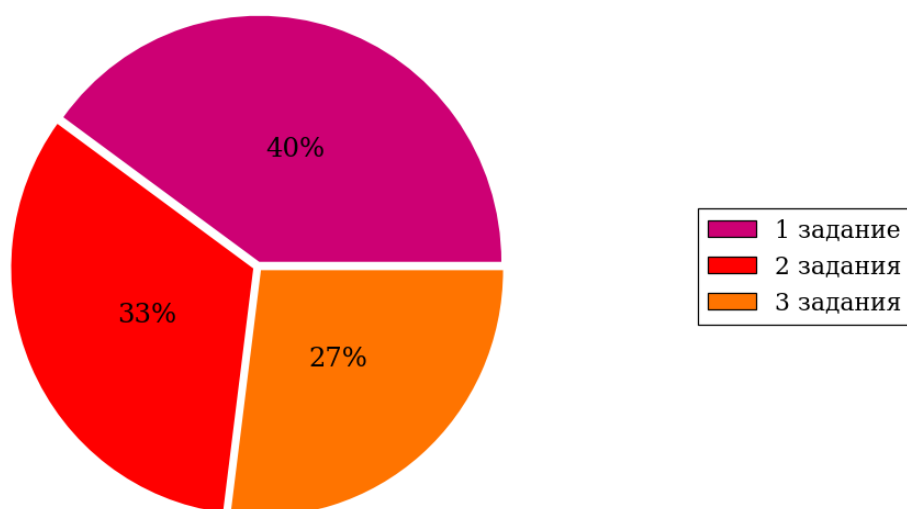


На диаграмме представлены результаты участников по проценту набранных баллов для 851 студента из 65 образовательных учреждений, участвовавших в Интернет-олимпиаде по дисциплине «Химия». Максимальный результат участника из образовательного учреждения «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» выделен темным тоном.

Показатели выполнения заданий базового уровня компетентности Вузы-участники



«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

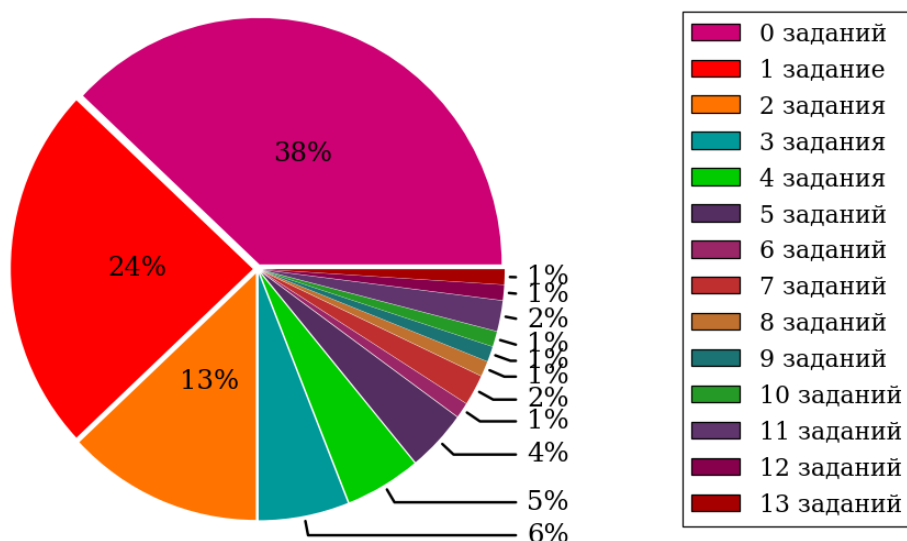


В образовательном учреждении «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках проведения Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» по профилю «Техника и технологии» получено 18 результатов тестирования.

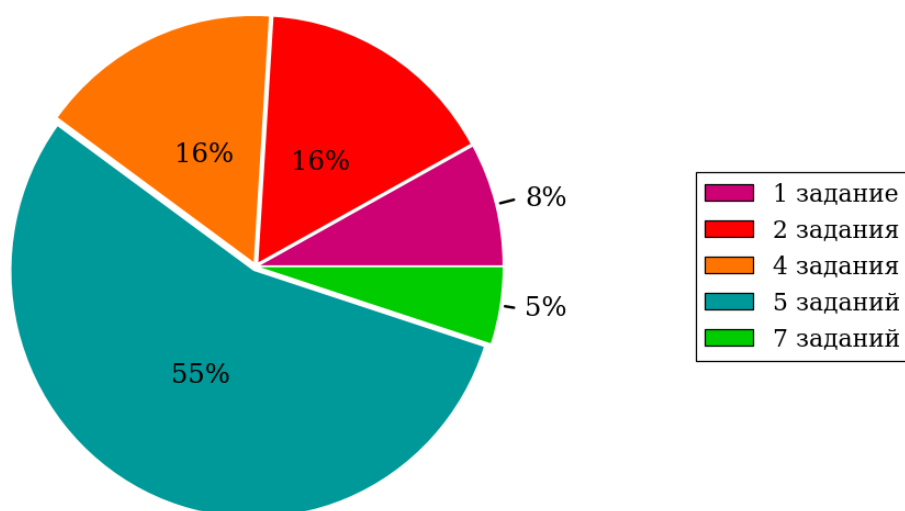
Доля студентов, выполнивших:

- одно задание базового уровня, составила 40%;
- два задания базового уровня, составила 33%;
- три задания базового уровня, составила 27%.

Показатели выполнения заданий повышенного уровня компетентности Вузы-участники



«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

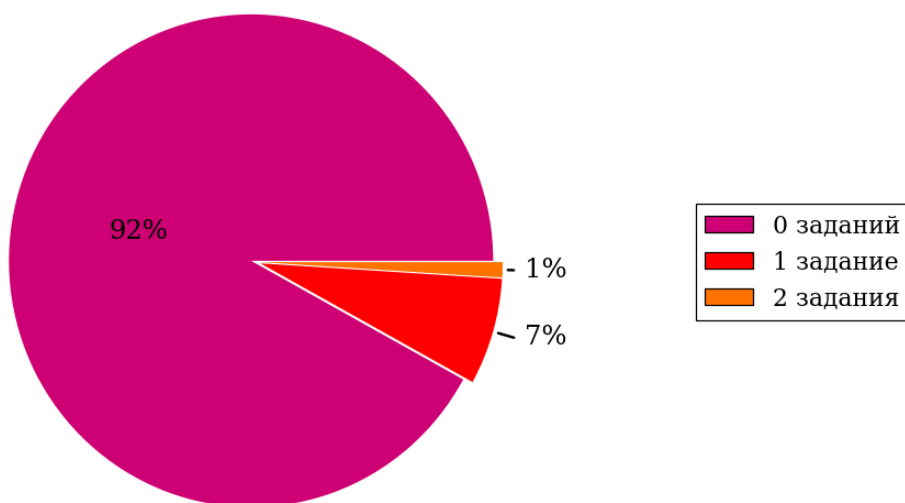


В образовательном учреждении «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках проведения Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» по профилю «Техника и технологии» получено 18 результатов тестирования.

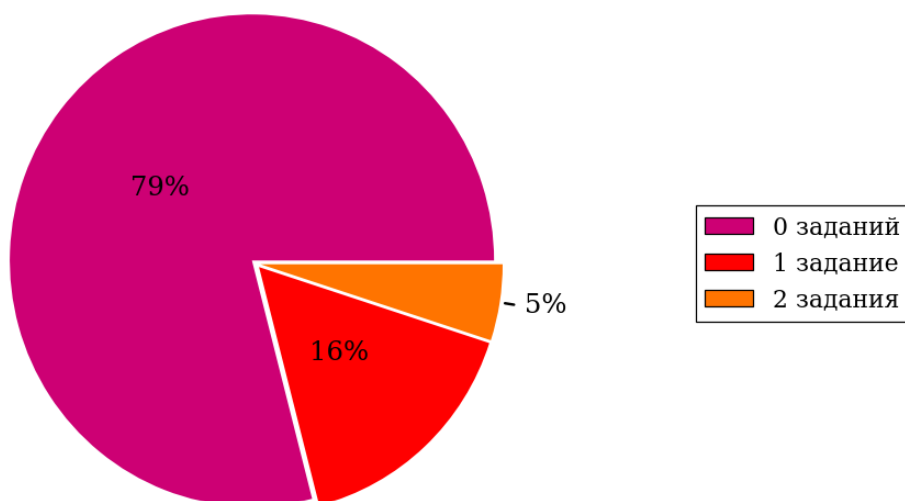
Доля студентов, выполнивших:

- одно задание повышенного уровня, составила 8%;
- два задания повышенного уровня, составила 16%;
- четыре задания повышенного уровня, составила 16%;
- пять заданий повышенного уровня, составила 55%;
- семь заданий повышенного уровня, составила 5%.

Показатели выполнения заданий высокого уровня компетентности Вузы-участники



«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»



В образовательном учреждении «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» в рамках проведения Интернет-олимпиады по дисциплине «Химия» по профилю «Техника и технологии» получено 18 результатов тестирования.

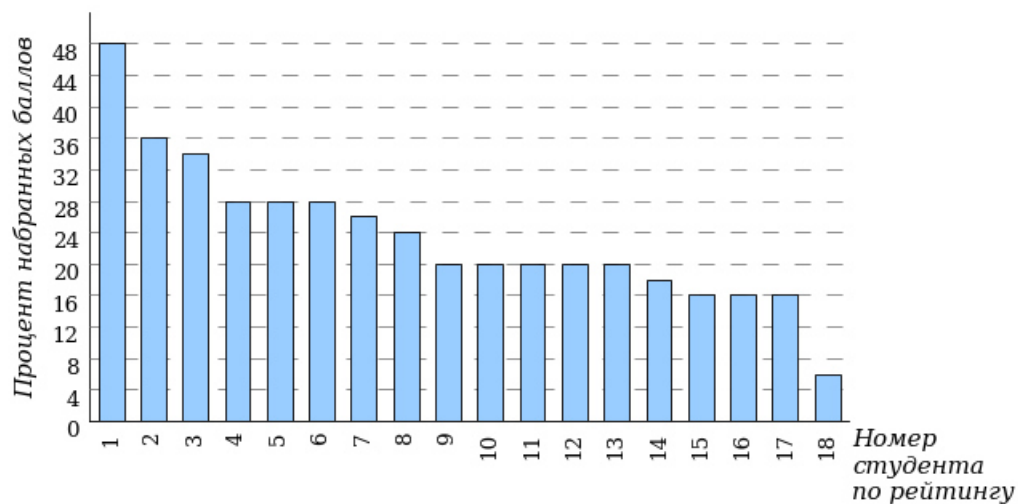
Доля студентов, выполнивших:

-одно задание высокого уровня, составила 16%;

-два задания высокого уровня, составила 5%.

Доля студентов, не выполнивших ни одного задания высокого уровня, составила 79%.

**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 21,6 г растворили в избытке концентрированной серной кислоты при нагревании. При этом выделилось 6,72 л (н.у.) бесцветного газа, при пропускании которого в раствор соли кадмия образуется осадок ярко желтого цвета. Электронная конфигурация валентного энергетического уровня основного состояния металла имеет вид ... (Значения относительных атомных масс металлов округлять до целых, при записи ответа используйте латинскую раскладку клавиатуры; символы введите без пробела, например 4s24p2,4d25s2, 4d105s1.)

Ответ: 3s23p1

Задание 2

Формулы молекул, значение дипольного момента которых равно нулю, имеют вид ...

- 1) CO₂
- 2) CF₄
- 3) BF₃
- 4) SO₂
- 5) SF₄
- 6) PF₃
- 7) NF₃
- 8) NO₂

Ответ: 1, 2, 3

Задание 3

При обработке 8,28 г авиационного сплава, состоящего из алюминия и магния (содержанием остальных компонентов пренебречь), избытком разбавленной азотной кислоты выделилось 6,72 л (н.у.) бесцветного газа, бурящего на воздухе. Массовая доля магния в сплаве составляет ____ %. (Ответ привести с точностью до десятых, величины относительных атомных масс металлов округлять до целого значения.)

Ответ: 8,7

Задание 4

При растворении металлического олова в избытке концентрированного раствора гидроксида калия при кипячении образуется комплексное соединение.

Степень окисления и координационное число комплексообразователя в образующемся комплексном соединении равны соответственно ...

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

Ответ: 1, 2

Задание 5

Газообразный аммиак окислили избытком кислорода в присутствии платинового катализатора. При этом образовался раствор азотной кислоты. Если предположить, что в данном превращении, кроме аммиака и избытка кислорода, другие вещества не использовались, то массовая доля HNO_3 в полученном растворе составляет ____ %. (Ответ привести с точностью до десятых, величины относительных атомных масс округлять до целого значения.)

Ответ: 77,8

Задание 6

Смесь нитратов ртути (II) и кадмия прокалили. Полученную в результате реакций смесь газов массой 49,4 г охладили и обработали 200 мл воды. Если после окончания реакций осталось 0,56 л (н. у.) малорастворимого в воде газа, то массовые доли нитратов в исходной смеси (%) и массовая доля вещества в образовавшемся растворе (%) равны соответственно ...

(Величины относительных атомных масс элементов округлять до десятых.)

- 1) 35,37
- 2) 64,63
- 3) 18,54
- 4) 10,25
- 5) 89,75
- 6) 28,35

Ответ: 1, 2, 3

Задание 7

Формулы веществ, добавление которых в водный раствор пирофосфата натрия вызывает увеличение степени гидролиза соли, имеют вид ...

- 1) KHSO_4
- 2) NH_4NO_3
- 3) H_2O
- 4) KF
- 5) NH_3
- 6) KHCO_3

Ответ: 1, 2, 3

Задание 8

В уравнении окислительно-восстановительной реакции
 $\text{NH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} = \text{KNO}_3 + \dots + \dots$

коэффициент перед формулой восстановителя равен ...

Ответ: 1

Задание 9

Значение рН раствора, полученного при смешении 200 мл 0,045 М раствора азотной кислоты и 800 мл 0,005 М раствора гидроксида бария, равно ... (Растворы считать идеальными, $\alpha = 1$.)

Ответ: 3

Задание 10

В таблице приведены значения произведений растворимости гидроксидов металлов при 25° С.

Соединение	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Sn}(\text{OH})_2$	$\text{Bi}(\text{OH})_3$
K_s°	$2,2 \cdot 10^{-20}$	$6,3 \cdot 10^{-27}$	$4,27 \cdot 10^{-31}$

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

1) $\text{Sn}(\text{OH})_2$

2) $\text{Bi}(\text{OH})_3$

3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Ответ: 1, 2, 3

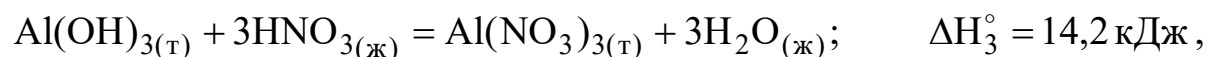
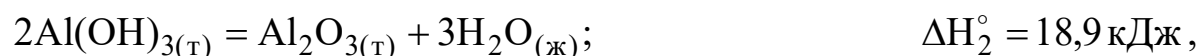
Задание 11

Для устранения кислого характера сточных растворов промышленных предприятий часто применяется известняковая мука. Если суточный объем очищаемой воды равен 1000 м³, значение рН поступающего раствора равно 2, то с учетом 80-процентного содержания действующего вещества в пересчете на карбонат кальция в известняковой муке ее расход составит _____ кг в сутки. (Ответ привести с точностью до целого значения.)

Ответ: 625

Задание 12

На основании термохимических уравнений ($T = 298^\circ \text{C}$):



стандартное значение энтальпии реакции $\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{т})} + 3\text{N}_2\text{O}_{5(\text{т})} = 2\text{Al}(\text{NO}_3)_{3(\text{т})}$ составляет _____ кДж. (Ответ привести с точностью до десятых.)

Ответ: -50,2

Задание 13

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

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

Если процесс проводился в реакторе объемом 1 м^3 при температуре 550°C и парциальном давлении угарного газа 2 бара, то выход продуктов реакции равен _____ %.

(Ответ привести с точностью до целых, зависимостью термодинамических функций от температуры пренебречь, газы считать идеальными, $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$.)

Ответ: 70; 69; 71

Задание 14

Для реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ энергия активации составляет $124,6 \text{ кДж/моль}$. Если температура в системе понизилась от 100 до 60°C , то для того, чтобы скорость реакции сохранила первоначальное значение, необходимо увеличить давление в _____ раз(-а). (Реакцию считать элементарной, $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$, ответ округлить до целого значения.)

Ответ: 5

Задание 15

Установите соответствие между параметром и характером его изменения, которое приведет к смещению равновесия в сторону увеличения выхода продуктов реакции $\text{CuO}_{(\text{т})} + \text{C}_{(\text{т})} = \text{Cu}_{(\text{т})} + \text{CO}_{(\text{г})}$; $\Delta_r H^\circ > 0$.

1. Температура
2. Давление
3. Концентрация CuO

- 1) повысить
- 2) понизить
- 3) на смещение равновесия не повлияет

4) сначала повысить, затем понизить

Ответ: 1, 2, 3

Задание 16

Раствор нитрата магния, содержащий 6,7 г соли в 200 мл воды, замерзает при $-1,18^{\circ}\text{C}$. Значение изотонического коэффициента для данного электролита составляет ... (Ответ привести с точностью до десятых, $K_{\text{кр.}} = 1,86$ град/(кг·моль).)

Ответ: 2,8

Задание 17

Значение потенциала цинкового электрода, погруженного в насыщенный раствор гидроксида цинка с pH 10, при 25°C составляет ____ В. (Ответ привести с точностью до сотых, раствор считать идеальным, $K_{\text{sZn(OH)}_2}^{\circ} = 1,2 \cdot 10^{-17}$,

$E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = -0,76 \text{ В.}$)

Ответ: -1,02; -1,01; -1,03

Задание 18

В результате электролиза расплава соли неизвестного металла в течение 60 минут при силе тока 4,5 А было получено 6,25 г чистого металла. Если выход по току равен 85%, то выделившимся металлом является ...

(В качестве ответа введите символ металла, используя латинскую раскладку клавиатуры, $F = 96500$ Кл/моль.)

Ответ: Sr

Задание 19

Одним из полимеров, используемых для получения резинотехнических изделий общего назначения, является бутадиеновый каучук – полибутадиен $((-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n)$. Степень полимеризации полибутадиена, если осмотическое давление его 0,03-процентного раствора ($\rho = 1 \text{ г/см}^3$) при 40°C равно 2,89 Па, а поведение раствора подчиняется уравнению Вант-Гоффа, составляет ... (Ответ привести с точностью до целого числа, $R = 8,31$ Дж/моль·К.)

Ответ: 5000

Задание 20

Коллоидные частицы (гранулы) золя йодида серебра, образовавшегося при сливании 0,001 М раствора йодида магния и 200 мл 0,002 М раствора нитрата серебра, в электрическом поле двигаются к аноду. Установите:

- 1) объем раствора йодида магния
- 2) формулу потенциалоопределяющего иона
- 3) формулу иона, обладающего наименьшим порогом коагуляции

а) больше 200 мл

б) I^-

в) Al^{3+}

г) меньше 200 мл

д) Ag^+

е) AsO_4^{3-}

ж) равен 200 мл

з) NO_3^-

и) Mg^{2+}

к) SO_4^{2-}

Ответ: 1а, 2б, 3в

Приложение Б. Рейтинг-листы

Профиль «Техника и технологии»

№	ФИО	ООП/НП	Группа	Дата	Количество решенных заданий	Процент набранных баллов
1	Ковалец Александра Сергеевна	08.03.01	114, 114 а	2020-02-26	10	48%
2	Фадеева Диана Олеговна	08.03.01	126, 125	2020-02-26	9	36%
3	Гончарук Даниил Викторович	08.05.01	120, 220	2020-02-26	8	34%
4	Горн Екатерина Алексеевна	08.03.01	126, 125	2020-02-26	8	28%
5	Никитина Евгения Олеговна	08.03.01	126, 125	2020-02-26	8	28%
6	Салтымакова Екатерина Андреевна	08.03.01	126, 125	2020-02-26	8	28%
7	Лукин Егор Константинович	08.05.01	120, 220	2020-02-26	7	26%
8	Крюков Максим Денисович	08.03.01	126, 125	2020-02-26	7	24%
9	Бочарникова Нина Александровна	08.05.01	120, 220	2020-02-26	6	20%
10	Довыдов Кирилл Юрьевич	08.05.01	120, 220	2020-02-26	6	20%
11	Ефимова Мария Сергеевна	08.05.01	120, 220	2020-02-26	6	20%
12	Ковалькова Александра Вячеславовна	08.05.01	120, 220	2020-02-26	6	20%
13	Шатаева Маргарита Владимировна	08.05.01	120, 220	2020-02-26	6	20%
14	Дружбин Андрей Юрьевич	08.05.01	120, 220	2020-02-26	6	18%
15	Бобрышева Мария Викторовна	08.03.01	114, 114 а	2020-02-26	4	16%
16	Тонких Екатерина Евгеньевна	08.03.01	114, 114 а	2020-02-26	4	16%
17	Чепурова Алина Олеговна	08.03.01	114, 114 а	2020-02-26	4	16%
18	Медведева Полина Андреевна	08.03.01	114, 114 а	2020-02-26	2	6%

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

1. Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
2. Астраханский государственный университет
3. Атырауский государственный университет имени Халела Досмухамедова
4. Башкирский государственный аграрный университет
5. Башкирский государственный университет
6. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
7. Березниковский филиал Пермского национального исследовательского политехнического университета
8. Бирский филиал Башкирского государственного университета
9. Благовещенский государственный педагогический университет
10. Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава
11. Волгоградский государственный университет
12. Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина
13. Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова
14. ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»
15. Государственный гуманитарно-технологический университет
16. Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева
17. Государственный социально-гуманитарный университет
18. Государственный энергетический институт Туркменистана
19. Дагестанский государственный технический университет
20. Дальневосточный государственный университет путей сообщения
21. Забайкальский государственный университет
22. Ивановский государственный химико-технологический университет
23. Инновационный Евразийский университет
24. Институт инженерно-технических и транспортных коммуникаций Туркменистана
25. Казанский государственный архитектурно-строительный университет
26. Казанский государственный энергетический университет
27. Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова
28. Калужский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана
29. Кемеровский государственный университет

30. Краснодарский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова
31. Кубанский государственный университет
32. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
33. Курский государственный университет
34. Майкопский государственный технологический университет
35. Международный университет гуманитарных наук и развития Туркменистана
36. Международный университет нефти и газа
37. Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева
38. Московский технический университет связи и информатики
39. Мурманский государственный технический университет
40. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
41. Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»
42. Нижневартровский институт нефти и газа (филиал) Тюменского индустриального университета
43. Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) Российского государственного профессионально-педагогического университета
44. Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)
45. Новосибирский государственный технический университет
46. Обнинский институт атомной энергетики - филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
47. Омский автобронетанковый инженерный институт
48. Омский государственный технический университет
49. Пензенский государственный университет
50. Пермский государственный национальный исследовательский университет
51. Пермский национальный исследовательский политехнический университет
52. Поволжский государственный технологический университет
53. Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова в г. Мирном
54. Российский государственный гидрометеорологический университет
55. Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена
56. Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина
57. Российский университет дружбы народов
58. Российско-Таджикский (Славянский) университет

59. Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова
60. Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва
61. Санкт-Петербургский государственный университет
62. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
63. Сахалинский государственный университет
64. Сахалинский институт железнодорожного транспорта - филиал Дальневосточного государственного университета путей сообщения в г. Южно-Сахалинске
65. Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова
66. Северо-Кавказский федеральный университет
67. Сибирский государственный индустриальный университет
68. Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева
69. Сочинский государственный университет
70. Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
71. Сургутский институт нефти и газа (филиал) Тюменского индустриального университета
72. Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина
73. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина
74. Тверской государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации
75. Тобольский индустриальный институт (филиал) Тюменского индустриального университета
76. Тувинский государственный университет
77. Тульский государственный университет
78. Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
79. Туркменский государственный педагогический институт имени Сейитназара Сейди
80. Туркменский государственный университет имени Махтумкули
81. Туркменский сельскохозяйственный институт
82. Тюменский индустриальный университет
83. Удмуртский государственный университет
84. Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина
85. Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова
86. Уральский государственный университет путей сообщения
87. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
88. Уфимский государственный авиационный технический университет
89. Уфимский государственный нефтяной технический университет

90. Филиал «Восход» Московского авиационного института (национального исследовательского университета) в г. Байконуре
91. Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе
92. Филиал Российского государственного университета нефти и газа (национального исследовательского университета) имени И.М. Губкина в г. Ташкенте
93. Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Октябрьском
94. Челябинский государственный университет
95. Череповецкий государственный университет
96. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И.Платова
97. Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)
98. Южный федеральный университет
99. Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского
100. Ярославский государственный технический университет
101. Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова