



Анализ результатов ЕГЭ по химии в 2024 г.

Усова Надежда Терентьевна, к.т.н., учитель химии
МБОУ лицей при ТПУ г. Томска

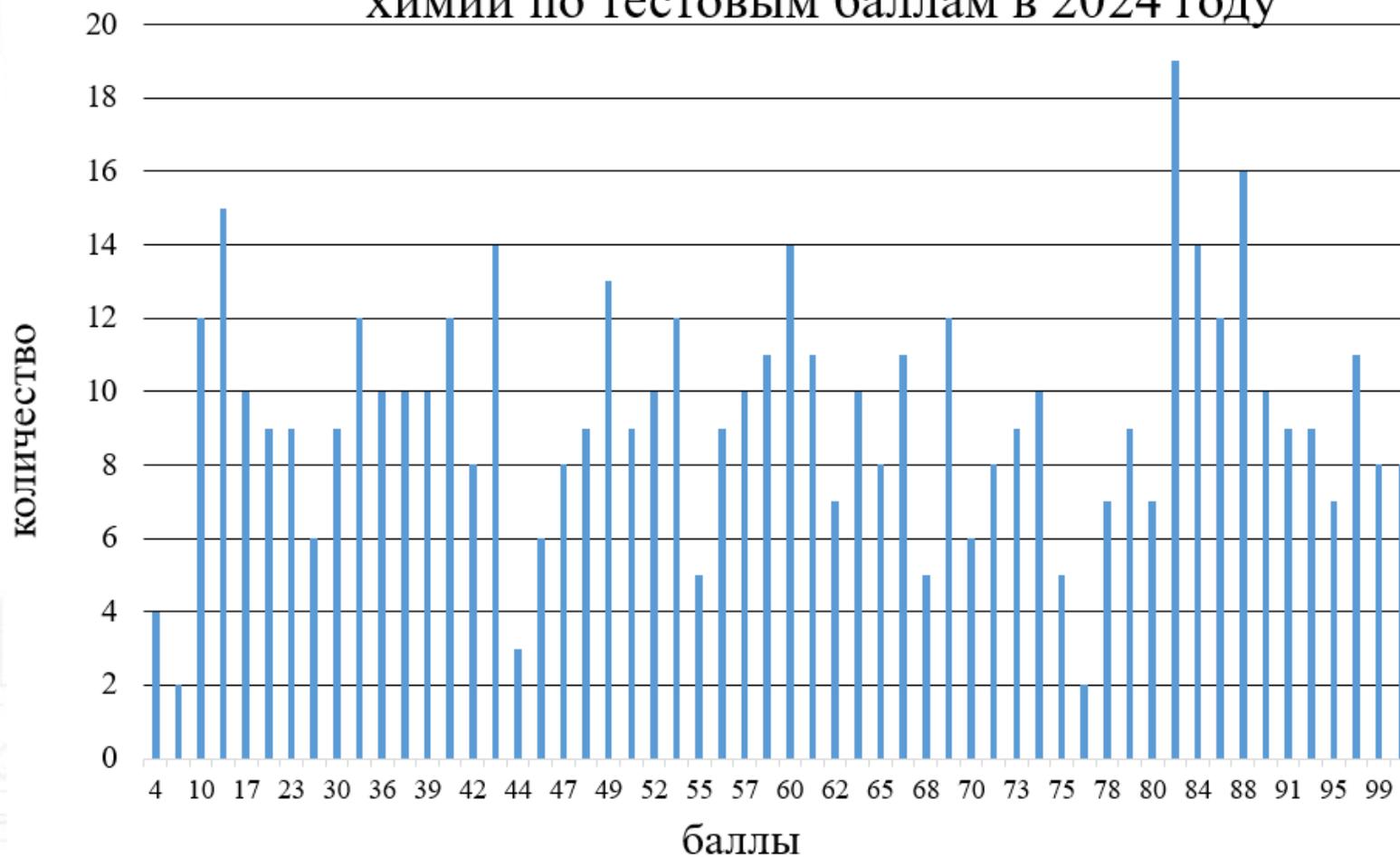


Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участнико в	чел.	% от общего числа участнико в	чел.	% от общего числа участников
545	10,23	459	9,07	521	10,66

Среди участников ЕГЭ 6 человек набрали меньше 10 баллов (примерно столько же было в прошлом году) и отсутствуют ученики, получившие 0 баллов за экзамен. Тем не менее нужно отметить, что учеников, получивших низкие баллы, достаточно много.

Распределение участников ЕГЭ по химии по тестовым баллам в 2024 году



№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	ниже минимального балла, %	84 (15,41%)	68 (14,81%)	88 (16,89%)
2	от минимального балла до 60 баллов, %	228 (41,83%)	171 (37,25%)	183 (35,12%)
3	от 61 до 80 баллов, %	158 (28,99%)	129 (28,10%)	127 (24,38%)
4	от 81 до 100 баллов, %	75 (13,76%)	91 (19,83%)	123 (23,61%)
	Средний тестовый балл	55,90	59,34	58,60

- Увеличение на 2% по сравнению с 2023 г. доли участников ЕГЭ, не преодолевших минимальный порог. Учитывая тот факт, что содержательная часть КИМов по химии в 2024 г. не изменилась, можно предположить, что некоторые ученики пришли на экзамен, что называется «попробовать свои силы».
- Относительное число участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, значительно увеличилась
- Также нужно отметить положительную динамику в сокращении доли учеников, набравших низкие баллы

Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

№ п/п	Наименование ОО	Количество чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл %			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
1.	МБОУ лицей при ТПУ г. Томска	27	88,89	7,41	3,7	0
2.	МАОУ Школа "Перспектива"	24	66,67	20,83	12,5	0
3.	МАОУ Сибирский лицей г. Томска	25	64	24	12	0
4.	МАОУ Мариинская СОШ №3	11	27,27	9,09	63,64	0

2024г

Окислительно-восстановительные реакции. (Задание №19 имеет базовый уровень сложности). Средняя решаемость составила 89,89%. Представители всех 4-х групп справились с заданием достойно, даже среди участников, не преодолевших минимальный порог, решаемость задания составила 49,45%.

Электролиз расплавов и растворов солей. (Задание №20 базового уровня сложности). Средняя решаемость составила 71,95%. Однако только 22% участников экзамена, не преодолевших порог, дали верный ответ.

Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. (Задание №21 базового уровня сложности). Средняя решаемость составила 72,52%. Процент решаемости в группе участников, не преодолевших порог, оказался достаточно низкий 13,19%.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателье. (Задание №22 повышенного уровня сложности).

Средняя решаемость составила 70,04%. Процент решаемости в группе участников, не преодолевших порог, составил 17,58%.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. (Задание №23 повышенного уровня сложности).

Средняя решаемость составила 81,49%. Процент решаемости данного задания среди участников, не преодолевших порог составил 35,71%. Остальные группы участников показали процент решаемости от 82 до 100%.

В 2023 году по сравнению с 2022 г количество наиболее усвоенных разделов возросло с 5 до 7.

В 2024 году по сравнению с 2023 г количество наиболее усвоенных разделов уменьшилось с 7 до 5.

Таким образом, количество наиболее усвоенных разделов ежегодно составляет от 5 до 7.

За последние три года стабильно наиболее усвоенными разделами химии (процент решаемости более 70) являются:

1. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение веществ в средах с разным значением pH (задание № 19).
2. Электролиз расплавов и растворов солей (задание № 20).
3. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие (задание № 23).

Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50).

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного

Задание № 28 базового уровня сложности. Средний процент решаемости составил 46,18 %. Достаточно низкий процент обусловлен очень низкой решаемостью **участниками не преодолевших порог - всего 1,1%**. Также невысокий процент решаемости (25,68%) составил во второй группе участников (от минимального до 60 т.б.). Решаемость данного задания в группах сильных учеников, набравших от 61 баллов и выше, составил более 50%.

- **Задание № 28** базового уровня сложности. Средний процент решаемости составил 46,18 %.

Вычислите массу осадка, полученного с выходом 90 % при пропускании 33,6 л (н.у.) углекислого газа через избыток раствора гидроксида кальция. (Запишите число с точностью до целых.)

Типичные ошибки при выполнении данного задания КИМ связаны с неправильным составлением уравнения реакции, неумением проводить расчеты по уравнению реакции, вычислительные ошибки.

Задания повышенного уровня сложности с процентом выполнения ниже 15 в регионе не выявлены.

Наименее усвоенными разделами химии (процент решаемости ниже 50) являются:

- Химические свойства углеводородов и кислородсодержащих соединений.

Задание № 12 повышенного уровня сложности. Средний процент решаемости задания составил 48,66%.

При этом низкий процент решаемости наблюдается в первых двух группах: 12,09% в группе не преодолевших порог и 25,14% в группе (от минимального до 60 т.б.).

Из предложенного перечня выберите все вещества, при взаимодействии которых с пропионовой кислотой образуется сложный эфир.

- 1) глицерин
- 2) этиленгликоль
- 3) толуол
- 4) пропанол-2
- 5) пропиламин

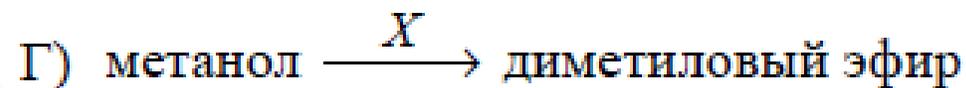
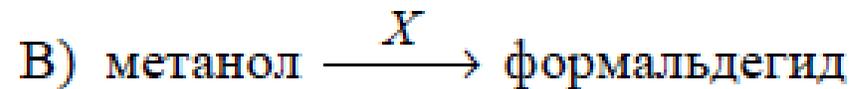
Ответ: 124

Типичные ошибки при выполнении задания в большей степени связаны с большим объемом проверяемых элементов содержания. Знанием свойств и способов получения всех классов органических веществ.

- Характерные химические свойства спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.

Задание № 15 имеет повышенный уровень сложности. Средний процент выполнения составил 49,81%

СХЕМА РЕАКЦИИ



ВЕЩЕСТВО X

1) H_2SO_4 (конц.)

2) NaOH (р-р)

3) Na

4) HCOOH (H^+)

5) CuO

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

Ответ: 4351

- Идентификация неорганических соединений. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений. Решение экспериментальных задач на распознавание веществ

Задние № 24 имеет повышенный уровень сложности. Средний процент выполнения составил 49,14%.

Низкий процент выполнения этих заданий наблюдается в первых двух группах участников: не преодолевших порог (5,49 и 4,4 %) и в группе от минимального до 60 т.б. (24,04 и 28,14%).

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и HCl (р-р)
- Б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и HNO_3 (р-р)
- В) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HCl (р-р)
- Г) $\text{Sr}(\text{OH})_2$ (р-р) и H_2SO_4 (р-р)

ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ

- 1) видимые признаки реакции отсутствуют
- 2) образование бурого осадка
- 3) только растворение осадка
- 4) образование белого осадка
- 5) растворение осадка и выделение газа

Ответ: 1334

Типичные ошибки связаны с отсутствием практического навыка проведения эксперимента. В частности несколько учеников дали ответ, что при взаимодействии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с HCl происходит растворение осадка.

Анализ наименее усвоенных разделов химии (процент решаемости ниже 50)

В целом в регионе наблюдается **положительная динамика** решаемости 1 части КИМ.
В 2023 году по сравнению с 2022 годом число заданий с процентом решаемости менее 50% **сократилось с 7 до 6.**

В 2024 году также наблюдается **сокращение количества заданий с 6 до 4.**

Незначительное увеличение числа наиболее усвоенных разделов и сокращение числа заданий с процентом решаемости менее 50% указывает на **более высокий уровень усвоения знаний по предмету в 2024 году.**

Единственным заданием высокого уровня с процентом выполнения **ниже 15% является задание № 34.** Средний процент решаемости этого задания составил 11,83%, что немного выше по сравнению с 2023 г. (9% – 2023 г, 18% – 2022 г).

Задание 34

К 117,6 г 25%-ного раствора серной кислоты добавили 16 г оксида железа(III). После окончания реакции в раствор внесли 12,6 г сульфита натрия. Вычислите массовую долю сульфата натрия в конечном растворе. В условиях, при которых были проведены реакции, растворимость сульфата железа(II) составляет 29,5 г на 100 г воды, сульфата железа(III) – 440 г на 100 г воды, растворимость сульфата натрия – 28 г на 100 г воды. Возможным образованием кислых солей и процессами гидролиза пренебречь. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Процент выполнения данного задания составил 15%.

В группе от минимального до 60 т.б. – 1,25%, от 61 дл 80 – 3,33% и высокобальники – 54,17%.

По другим вариантам:

Общий % выполнения	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
13,11	0	0	0	50
14,34	0	0	3,57	55
12,5	0	0	0	67,5
10,1	0	3,95	0	40,91

Задание № 2

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) Cr 2) P 3) N 4) Mn 5) V

Из указанных в ряду химических элементов выберите три d-элемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения степени окисления в их высших оксидах.

Ответ: 415

Средний процент решаемости данного задания в 2024 г. по сравнению с 2023 г. **уменьшился на 23%** (с 70% до 56%). Снижение решаемости наблюдается во всех четыре группах.

Средний процент решаемости, представленного в качестве примера задания, оказался самым высоким и составил 83,58%. Основные ошибки были связаны с невнимательным прочтением задания, обучающиеся располагали элементы в порядке увеличения степени окисления, т.е. давали ответ 514. Снижение решаемости задания произошло за счет заданий в других вариантах.

Задание № 4

Из предложенного перечня выберите два вещества молекулярного строения, в которых присутствуют как ковалентная полярная, так и ковалентная неполярная связи.

- 1) фенолят натрия
- 2) сероводород
- 3) бутадиев-1,3
- 4) ацетилен
- 5) диметиловый эфир

Ответ: 34

По сравнению с 2023г снижение решаемости данного задания незначительное – 4%. Снижение решаемости наблюдается во всех четыре группах. Средний процент решаемости представленного в качестве примера задания составил 58%.

Сложность решения данного задания объясняется двумя факторами:

1) невнимательностью прочтения задания и 2) использованием в задании как органических, так и неорганических веществ. В приведенном примере многие ученики выбрали в качестве ответа фенолят натрия, в котором присутствуют как ковалентная, так и ионная связи, поэтому данное вещество никак нельзя отнести к веществам молекулярного строения.

Задание № 5

Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) средней соли; Б) основания; В) амфотерного оксида.

1 (NH ₄) ₂ SO ₄	2 гашёная известь	3 HClO
4 CaHPO ₄	5 гидроксид хрома(III)	6 BaO ₂
7 оксид фосфора(III)	8 оксид железа(III)	9 Zn(OH) ₂

Ответ: 128

Средний процент решаемости данного задания в 2024 г. по сравнению с 2023 г. уменьшился на 8 %. Снижение решаемости наблюдается во всех четыре группах, но особенно сильно - в группе, не преодолевших порог (с 20% до 8,79%). Средний процент решаемости, представленного в качестве примера задания составил 59,7%. При этом ни один из группы не преодолевших порог с этим заданием не справился. Сложность задания обусловлена использованием тривиальных названий веществ и амфотерных гидроксидов, которые учащиеся часто выбирают просто как основания.

Задание № 6

Даны две пробирки с раствором вещества X. В одну из них добавили раствор хлорида бария, при этом наблюдали образование осадка. В другую пробирку добавили раствор вещества Y и нагрели, в результате наблюдали выделение газа с резким запахом. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидрофосфат аммония
- 2) гидрокарбонат кальция
- 3) фтороводород
- 4) гидроксид калия
- 5) азотная кислота

Ответ: 14

Средний процент решаемости данного задания в 2024 г. по сравнению с 2023 г. **уменьшился на 10 %**. Снижение решаемости наблюдается в первых трех группах, но особенно сильно в группе не преодолевших порог. Средний процент решаемости, представленного в качестве примера задания составил 61,94%. В группе не преодолевших порог решаемость составила всего 14%. Сложность задания обусловлена наличием в вариантах ответа кислых солей, свойства которых недостаточно изучены первыми двумя группами обучающихся.

Задание № 9

Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y .

- 1) $\text{Cu(NO}_2)_2$
- 2) CuCl
- 3) CuO
- 4) CuCl_2
- 5) Cu

Средний процент решаемости данного задания в 2024 г. по сравнению с 2023 г. уменьшился на 4,5 %.

Снижение решаемости наблюдается в первых трех группах.

Средний процент решаемости, представленного в качестве примера задания составил 64,18%. В представленном примере основная ошибка, которую допускали обучающиеся, была связана с незнанием реакции разложения нитрата меди (II). Вместо ответа CuO они выбирали Cu .

Задание 10.

Установите соответствие между общей формулой класса органических веществ и веществом, которое принадлежит к этому классу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- А) $C_nH_{2n}O_2$
- Б) $C_nH_{2n}O$
- В) $C_nH_{2n-2}O$

ВЕЩЕСТВО

- 1) гексановая кислота
- 2) циклогексанол
- 3) гексанол-1
- 4) циклогексанон

Средний процент решаемости данного задания в 2024 г. по сравнению с 2023 г. **уменьшился на 14 %**.

Снижение решаемости наблюдается во всех четырех группах.

Средний процент решаемости, представленного в качестве примера задания составил 68,66%. При этом ни один из группы не преодолевших порог с этим заданием не справился. Остальные группы задание выполнили достаточно хорошо.

Задание № 17.

Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие этилена с водородом.

- 1) реакция замещения*
- 2) окислительно-восстановительная реакция*
- 3) экзотермическая реакция*
- 4) реакция присоединения*
- 5) реакция гидратации*

Ответ: 234

Средний процент решаемости данного задания в 2024 г. по сравнению с 2023 г. **уменьшился на 14 %**. Снижение решаемости наблюдается в первых трех группах. Особенно низкий процент решаемости в группе не преодолевших порог. Средний процент решаемости, представленного в качестве примера задания составил 35,82%. В других вариантах процент решаемости был выше. В представленном примере основная сложность была с определением типа реакции по признаку теплового эффекта. В органической химии не всегда обращают внимание на тепловой эффект конкретных реакций. Многие ученики выбрали только вариант 24.

Задание № 18.

Из предложенного перечня выберите уравнения всех реакций, для которых повышение давления не приводит к увеличению скорости этих реакций.



Ответ: 34

Средний процент решаемости данного задания в 2024 г. по сравнению с 2023 г. уменьшился примерно на 4 %. Особенно сильное снижение наблюдается в группе не преодолевших порог. Средний процент решаемости, представленного в качестве примера задания составил 53,73%. В представленном примере ошибку могли допустить только учащиеся, которые не знают, что повышение давления приводит к увеличению концентрации газообразных веществ и, соответственно, к увеличению скорости реакции. В принципе, данное задание является легким.

Задание № 20.

Установите соответствие между веществом и продуктами электролиза его водного раствора.

ВЕЩЕСТВО

- А) CuCl_2
- Б) KNO_3
- В) AgNO_3

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл, хлор
- 2) металл, кислород
- 3) хлор, водород
- 4) водород, кислород

Средний процент решаемости данного задания в 2024 г. по сравнению с 2023 г. уменьшился на 6 %. Средний процент решаемости, представленного в качестве примера задания составил 88%.

Задание № 30.

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хромат натрия, бромид натрия, нитрит натрия, серная кислота, ацетат серебра, хлорид магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

*Из предложенного перечня выберите вещество, раствор которого **окрашен**. Запишите уравнение реакции ионного обмена с участием этого вещества, протекающей **с выпадением осадка**. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.*

Средний процент решаемости данного задания в 2024 г. по сравнению с 2023 г. уменьшился на 5 %. Задание высокого уровня сложности. Средний процент решаемости, представленного в качестве примера задания составил 46,27%. Задание соответствует заявленному высокому уровню, поэтому решаемость его невысока. В 2024 году средний процент решаемости снизился незначительно.

Обратить внимание учеников:

- При изучении классификации неорганических соединений различают гидроксиды основные (основания), амфотерные (амфотерные основания) и кислотные (кислоты). В 2024 г. многие школьники столкнулись с проблемами, отвечая на вопросы, связанные с этой темой. Необходимо четко показать, что различие в терминологии, наглядно демонстрируется различием в химических свойствах веществ. Казалось бы, в чем ошибка: гидроксид цинка – это основание, действительно, основание, но амфотерное, проявляющее свойства отличные от свойств обычных оснований. Конечно, граница между амфотерностью и ее отсутствием очень условна, но на данном этапе школьного образования не нужно идти вглубь неорганической химии, достаточно приводить доступные примеры.
- Изучение кислых солей
- Типы реакций (неорганических и органических) по тепловому эффекту.
- Необходимо глубокое повторение в 11 классе курса органической химии.

Подготовка учеников к ЕГЭ по химии

Обобщённый план варианта КИМ ЕГЭ 2024 года по ХИМИИ

Используются следующие условные обозначения.

Уровни сложности заданий: *Б* – базовый; *П* – повышенный; *В* – высокий.

Номер задания	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
Часть 1						
1	Современная модель строения атома. Распределение электронов по энергетическим уровням. Классификация химических элементов. Особенности строения энергетических уровней атомов (<i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов). Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны	1.1	5	Б	1	2–3

Цель обучения – получение прочных предметных результатов и развитие навыков логического мышления

В начале 10 класса (сентябрь-октябрь)

1. Повторение основных разделов курса химии основной школы:

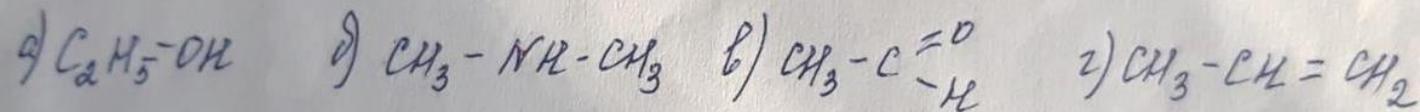
- строение атома
- Валентность и степень окисления
- ПЗ и ПС
- Основные виды химической связи

2. Глубокое погружение в гибридизацию атомных орбиталей атома углерода и классификацию органических соединений

Зачет по теме «Теоретические основы органической химии»

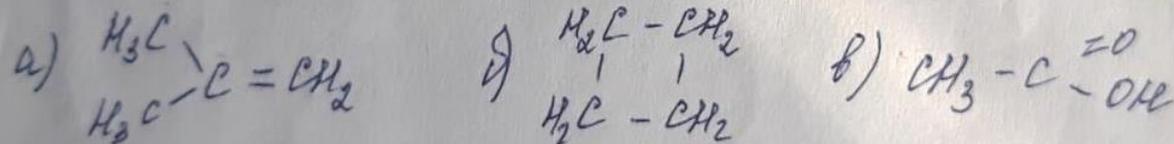
Вариант 3

1. Рассмотреть строение атома хлора и его валентные возможности.
2. Составить схему образования ковалентной связи и изобразить ее в виде перекрывания электронных орбиталей на примере молекул HBr и N₂.
3. Указать валентность и степень окисления атомов в соединениях:

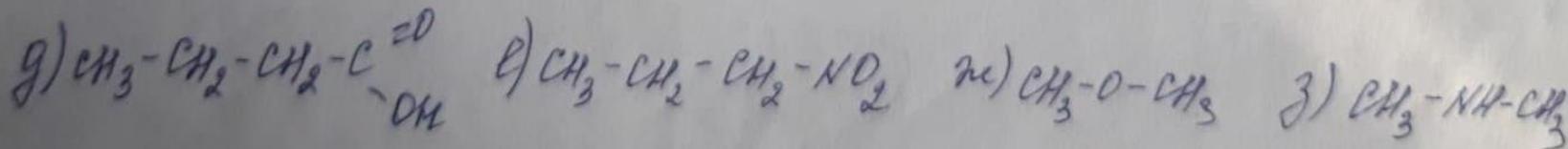
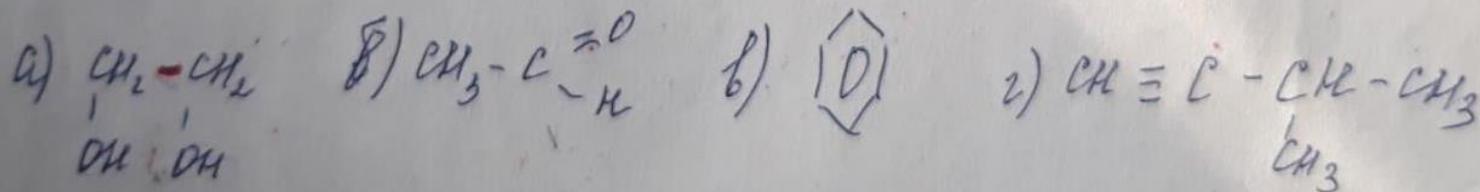


4. Рассмотреть Sp³ гибридизацию

5. Указать тип гибридизации каждого атома углерода в следующих соединениях:



6. Определить принадлежность к классу и дать название по номенклатуре IUPAC для следующих веществ:



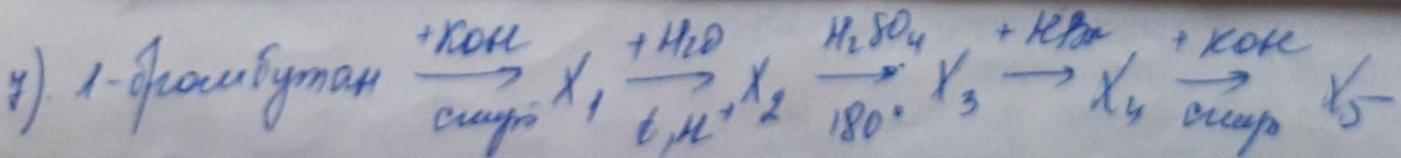
ВАРИАНТ 3

1. Привести структурную формулу: 4- метилпентен-2 (1)
2. Составить формулы изомеров:
 - а) положения двойной связи
 - б) углеродного скелета
 - в) геометрической изомерии
3. Привести реакцию гидрогалогенирования для (1) и отразить ее механизм
4. Привести реакцию гидрирования для (1)
5. Получить (1) реакцией дегалогенирования соответствующего дигалогеналкана.

Оценивание контрольных тестов происходит по баллам

ВАРИАНТ 7

1. Привести структурную формулу: 4- метилпентен-1 (1)
2. Составить формулы изомеров:
 - а) положения двойной связи
 - б) углеродного скелета
 - в) межклассовой изомерии
 } и назвать их
3. Привести реакцию бромирования для (1) и отразить ее механизм
4. Привести реакцию гидратации для (1)
5. Получить (1) реакцией дегидрогалогенирования соответствующего галогеналкана.
6. Привести реакцию гидрогалогенирования циклопропана

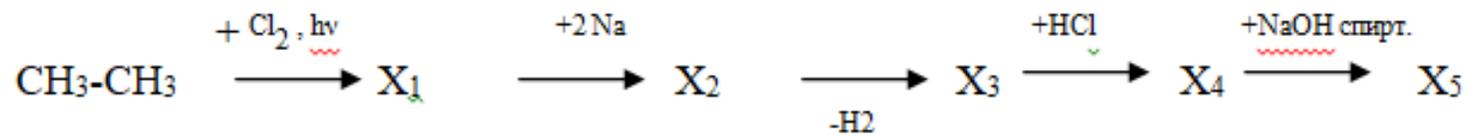


1) 0,25
 2) 0,25 * 3 = 0,75
 3) 0,5 + 0,5
 4) 0,5
 5) 1
 6) 0,5
 7) 0,2 * 5 = 1

Вариант 1

1. Соединение A состава C_7H_8 нитруется азотной кислотой в присутствии серной кислоты с образование смеси соединений Б и В, имеющих общую формулу $C_7H_7NO_2$. Окисление соединения A перманганатом калия в кислой среде приводит к соединению Г формулы $C_7H_6O_2$. Напишите уравнения соответствующих реакций и назовите все вещества.

2. Осуществить цепочку превращений и назвать вещества.



3. Массовая доля углерода в алкине равна 87,8%. Определите молекулярную формулу углеводорода.

4. При сгорании органического вещества массой 21,7 г были получены CO_2 объемом 31,36 л, вода массой 14,7 г и азот объемом 2,632 л. Определите формулу вещества, если известно, что его простейшая формула совпадает с истинной..

5. При сгорании 21,6 г органического вещества нециклического строения получили 70,4 г CO_2 и 21,6г H_2O . Известно, что при присоединении 1 моль хлороводорода к 1 моль этого вещества при нагревании преимущественно образуется соединение, Содержащее атом хлора у первичного атома углерода. Определите структурную формулу исходного вещества и напишите уравнение реакции этого вещества с хлороводородом.

Отработка типов задач

Задачи по теме: «Арены, спирты, фенол»

1 уровень

1. При окислении 30 г предельного спирта образовалось 23,2 г кетона. Выход кетона составил 80% от теоретически возможного. Выведите молекулярную формулу спирта, составьте структурную формулу спирта. ($n=3$)
2. При этерификации 30 г предельного спирта уксусной кислотой образовалось 35,7 г эфира. Выход эфира составил 70% от теоретически возможного. Выведите формулу исходного спирта ($n=3$)
3. Фенолят калия получен взаимодействием 4,7 г фенола и 120 г 14%-ного раствора гидроксида калия. Какая масса фенолята? (6,6 г)
4. При взаимодействии этанола массой 13,8 г с оксидом меди (II) массой 34 г получили альдегид, масса которого составила 9,24 г. Рассчитайте массовую долю выхода (%). (0,7)

2 уровень

1. При действии металлического натрия на смесь этилового спирта и фенола выделился водород объемом 2,8 л (н.у.), а при взаимодействии этой смеси с бромом образовалось 33,1 г 2,4,6-трибромфенола. Найдите массовые доли компонентов исходной смеси. (42,33%)
2. Какую массу эфира можно получить при взаимодействии 33,3 г 96% метилового спирта и 57,5 г 40% муравьиной кислоты, если выход его составляет 70%? (21 г)
3. Смесь бензола с гексеном-1 обесцвечивает 128 г бромной воды с массовой долей брома 3%. При сгорании такого же количества исходной смеси образуется 5,376 л углекислого газа (н.у.). Определите массовую долю бензола в смеси (38,24%).
4. Сколько граммов метанола потребуется для получения 182 мл 37,5%-ного водного раствора формальдегида (1,1 г/мл) при условии, что окисление метанола в формальдегид протекает с выходом 90%. [88,98 г]

Муниципальное бюджетное
общеобразовательное учреждение
лицей при ТПУ г. Томска

Н. Т. УСОВА

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ

(ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 10–11 КЛАССОВ)

учебно-методическое пособие



СИБУР

ФОРМУЛА
ХОРОШИХ
ДЕЛ



I. Лабораторный практикум по органической химии

Работа 1. Качественный анализ органических соединений

Работа 2. Распознавание алканов, алкенов и алкинов

Работа 3. Спирты

Работа 4. Получение сложного эфира реакцией этерификации

Работа 5. Углеводы

Работа 6. Экспериментальные задачи на получение и распознавание органических веществ

Работа 7. Пластмассы

При оформлении отчета, необходимо:

- 1) поставить цель и задачи эксперимента;**
- 2) сформулировать выводы.**

Постановка цели и задач эксперимента, формулирование выводов

Цель исследования состоит в изучении определенных явлений или объектов. **Цель** – это то, что вы намерены достигнуть в итоге работы. Цель должна быть: конкретной, четко сформулированной, доступной для конкретного исследователя. По смыслу цель работы созвучна с названием работы.

В процессе исследования часто выдвигают гипотезу. **Гипотеза** – это предположение, истинное значение которого сомнительно. Формулируя гипотезу, исследователь строит предположение о том, каким образом намеревается достичь поставленной цели. В процессе исследования гипотеза корректируется, претерпевает изменения. Гипотеза должна быть обоснованной, т.е. подкрепляться литературными данными и логическими соображениями.

Задачи показывают, что вы собираетесь сделать для достижения поставленной цели, поэтому всегда формулируются через глагол. Помните, что задачи и цели – не одно и то же.

В конце исследовательской работы кратко, по порядку, излагаются результаты работы в виде выводов. **Выводы** должны соответствовать цели, задачам и гипотезе исследования, являться ответом на вопросы, поставленные в них.

Составление отчета

В заголовке отчета указывается номер практической работы и ее название. Далее формулируется цель работы и задачи исследования. После этого по заданиям излагаются результаты проведенных опытов. Они излагаются сжато и в соответствии с той последовательностью, в которой были представлены в задании. Сбор установки для проведения эксперимента не описывается. В отчете пишется: «собрали установку для проведения эксперимента, рис.1». На рисунке обязательно указываются все необходимые компоненты. **В описании заданий должны быть отражены факты наблюдений и даны ответы на все поставленные вопросы, а также написаны все соответствующие уравнения реакций.** Чтобы в отчете отразить все проведенные реакции, помните пять признаков, указывающих на то, что наблюдаете химическое явление: изменение цвета, выпадение осадка, выделение газа, появление запаха, выделение тепла и (или) света. **Выводы удобнее делать по заданиям (задачам), либо можно перечислить их в конце отчета.**

Ц. Лабораторный практикум по общей химии

Работа 1. Строение атома

Работа 2. Комплексные соединения

Работа 3. Скорость химических реакций

Работа 4. Качественные реакции на катионы

Работа 5. Гидролиз солей

Работа 6. Окислительно-восстановительные реакции

Работа 7. Взаимодействие металлов с растворами солей

Работа 8. Металлы главных подгрупп

1. Строение атома (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского)
2. Виды химической связи (гибридизация, МВС, типы кристаллических решеток)
3. Свойства и получение основных классов неорганических веществ.
4. Разделы общей химии
5. Металлы (химия элементов)
6. Неметаллы (химия элементов)



Анализ результатов ЕГЭ по химии в 2024 г.

Усова Надежда Терентьевна, к.т.н., учитель химии
МБОУ лицей при ТПУ г. Томска



