

Единый государственный экзамен по химии

Вариант 898

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 42 задания.

Часть 1 содержит 28 заданий (A1 – A28). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 9 заданий (B1 – B9), на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания C1 – C5 требуют полного (развёрнутого) ответа.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. **Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.**

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении работы вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором.

Баллы, полученные Вами за выполнение задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1 – A28) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

A1. Три неспаренных электрона на внешнем энергетическом уровне в основном состоянии

содержит атом

1) титана 2) кремния 3) магния 4) фосфора

У атомов титана и магния на внешнем уровне содержится по два спаренных электрона, у атома кремния на внешнем уровне в основном состоянии содержится четыре электрона, из них два неспаренных, у атома фосфора на внешнем уровне содержится пять электронов, их которых два спаренных и три неспаренных.

Ответ 4.

A2. Одинаковое значение валентности в водородном соединении и высшем оксиде имеет элемент

- 1) азот 2) кремний 3) бром 4) селен

В высшем оксиде элементы проявляют высшую валентность, равную номеру группы (за небольшим исключением), в водородном соединении элементы проявляют низшую валентность, которую можно определить по разности между восьмью и номером группы, где находится данный элемент. Таким образом, одинаковое значение валентности в водородном соединении и высшем оксиде имеет кремний.

Ответ 2.

A3. Верны ли следующие суждения о хrome и его соединениях?

A. Степень окисления хрома в высшем оксиде равна +3.

Б. С увеличением степени окисления хрома кислотные свойства его оксидов усиливаются.

- 1) верно только А 3) верны оба суждения
2) верно только Б 4) оба суждения неверны

Степень окисления хрома в высшем оксиде равна номеру группы, где находится хром, и равна +6. Вывод: суждение А неверно.

Если элемент образует несколько оксидов, то с увеличением степени окисления данного элемента кислотный характер оксидов увеличивается. Вывод: суждение Б верно.

Ответ 2.

A4. Ковалентная неполярная связь характерна для

- 1) I_2 2) NO 3) CO 4) SiO_2

Ковалентная неполярная связь образуется между атомами неметаллов с одинаковыми значениями электроотрицательности.

Ответ 1.

A5. Степень окисления азота в карбонате аммония равна

- 1) -3 2) -2 3) +2 4) +3

В ионе аммония степень окисления азота равна -3.

Ответ 1.

A6. К веществам молекулярного строения не относится

- 1) хлороводород 3) иод
2) оксид серы (IV) 4) ацетат калия

Хлороводород, иод и оксид серы (IV) в твёрдом виде состоят из молекул, а ацетат калия – имеет ионный тип кристаллической решётки.

Ответ 4.

A7. Среди перечисленных веществ:

- A) BaO B) P_2O_5 D) SO_3
Б) Na_2O Г) CaO E) CO_2

кислотными оксидами являются

- 1) АБГ 2) АВЕ 3) ВДЕ 4) БГД

Кислотными оксидами являются оксиды неметаллов (кроме несолеобразующих) и оксиды металлов в высоких степенях окисления. Из перечисленных соединений к кислотным оксидам относятся: P_2O_5 , SO_3 , CO_2

Ответ 3.

A8. Сера реагирует с каждым из двух веществ:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) H_2 и HCl | 3) HCl и $NaOH$ |
| 2) Cl_2 и $NaCl$ | 4) Mg и O_2 |

Сера реагирует с магнием и кислородом.

Ответ 4.

A9. Оксид лития взаимодействует с

- | | | | |
|---------|-----------|---------|----------|
| 1) CO | 2) CO_2 | 3) NO | 4) CaO |
|---------|-----------|---------|----------|

Оксид лития, будучи основным оксидом, реагирует с кислотным оксидом CO_2 . С остальными перечисленными оксидами реакции невозможны.

Ответ 2.

A10. Гидроксид натрия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1) HCl и Al_2O_3 | 3) H_2S и KNO_3 |
| 2) NH_3 и H_2O | 4) MgO и HCl |

Гидроксид натрия реагирует с соляной кислотой и амфотерным оксидом алюминия.

Ответ 1.

A11. Раствор карбоната калия реагирует с

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1) фосфатом магния | 3) гидроксидом меди (II) |
| 2) нитратом кальция | 4) хлоридом натрия |

Раствор карбоната калия реагирует с нитратом кальция, так как при этом образуется осадок карбоната кальция. Реакция с остальными предложенными веществами невозможна.

Ответ 2.

A12. В схеме превращений $SiO_2 \rightarrow K_2SiO_3 \rightarrow H_2SiO_3$

веществами X и Y могут быть соответственно

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1) KCl и H_2O | 3) KOH и HCl |
| 2) K_2SO_4 и H_2O | 4) KCl и CO |

Оксид кремния (IV) реагирует с гидроксидом калия (вещество X), превращаясь в силикат калия. Силикат калия реагирует с хлороводородной кислотой (вещество Y), образуя кремниевую кислоту.

Ответ 3.

A13. Структурными изомерами являются

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1) этилбензоат и фенилформиат | 3) пентанол – 1 и пентаналь |
| 2) метилциклопропан и метилциклобутан | 4) циклопентан и пентен – 2 |

Циклоалканы изомерны алкенам.

Ответ 4.

A14. С бромной водой при обычных условиях взаимодействует каждое из двух веществ:

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1) бензол и о-ксилол | 3) фенол и анилин |
| 2) циклогексан и бутен - 1 | 4) бензол и этилен |

Бромная вода является реагентом на фенол и анилин, которые при реакции с бромной водой образуют осадки трибромфенола и триброманилина.

Ответ 3.

A15. И с азотной кислотой, и с гидроксидом меди (II) будет взаимодействовать

- | | | | |
|----------|-------------|-----------|--------------------|
| 1) фенол | 2) глицерин | 3) этанол | 4) диэтиловый эфир |
|----------|-------------|-----------|--------------------|

Из перечисленных веществ и с азотной кислотой, и с гидроксидом меди (II) будет взаимодействовать только глицерин.

Ответ 2.

A16. При взаимодействии уксусного альдегида с водородом образуется

- | | |
|-----------|---------------------|
| 1) этан | 3) этановая кислота |
| 2) этанол | 4) ацетилен |

При восстановлении водородом альдегиды образуют первичные спирты.

Ответ 2.

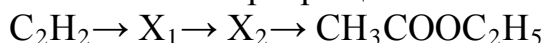
A17. Бензол можно превратить в циклогексан реакцией

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) гидрирования | 3) дегидрирования |
| 2) гидратации | 4) дегидратации |

Чтобы превратить бензол (C_6H_6) в циклогексан (C_6H_{12}) надо присоединить к бензолу водород. Реакция присоединения водорода называется реакцией гидрирования.

Ответ 1.

A18. В схеме превращений



веществами X_1 и X_2 могут быть соответственно

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1) ацетальдегид и уксусная кислота | 3) этанол и метилацетат |
| 2) метанол и уксусная кислота | 4) ацетальдегид и метанол |

При гидратации ацетилена получается ацетальдегид, при окислении ацетальдегида образуется уксусная кислота, при этерификации уксусной кислоты этиловым спиртом получается этилацетат.

Ответ 1.

A19. Взаимодействие карбоната калия с раствором хлорида магния относят к реакциям

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) разложения | 3) замещения |
| 2) обмена | 4) соединения |

Взаимодействие карбоната калия с раствором хлорида магния относят к реакциям обмена

Ответ 2.

A20. С наибольшей скоростью при обычных условиях происходит взаимодействие воды с

- 1) оксидом кальция
- 2) железом
- 3) оксидом кремния (IV)
- 4) алюминием

Из перечисленных соединений при обычных условиях с высокой скоростью с водой реагирует оксид кальция (процесс гашения извести).

Ответ 1.

A21. В какой системе при повышении давления химическое равновесие сместится в сторону продуктов реакции?

- 1) $2\text{HI}_{(г.)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(г.)} + \text{I}_{2(г.)}$
- 2) $\text{C}_{(тв.)} + \text{S}_{2(г.)} \rightleftharpoons \text{CS}_{2(г.)}$
- 3) $\text{C}_3\text{H}_{6(г.)} + \text{H}_{2(г.)} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_{8(г.)}$
- 4) $\text{H}_{2(г.)} + \text{F}_{2(г.)} \rightleftharpoons 2\text{HF}_{(г.)}$

В первой, второй и четвёртой равновесных системах объёмы газов до и после реакций не изменяются, следовательно, давление не влияет на смещение равновесия. В третьей системе прямая реакция сопровождается уменьшением объёма системы и при повышении давления равновесие сместится в сторону продукта реакции.

Ответ 3.

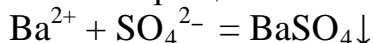
A22. Образование хлорид-иона не происходит при внесении в воду

- 1) NaCl
- 2) BaCl₂
- 3) CCl₄
- 4) AlCl₃

Из предложенных веществ неэлектролитом является только четырёххлористый углерод.

Ответ 3.

A23. Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) нитрата бария и серной кислоты
- 2) гидроксида бария и оксида серы (VI)
- 3) оксида бария и сульфата натрия
- 4) оксида бария и серной кислоты

Из предложенных вариантов только взаимодействие нитрата бария и серной кислоты описывается данным сокращённым ионным уравнением. Так как формулы оксидов (оксида серы (VI) и оксида бария) в реакциях ионного обмена не записывают в виде ионов. Кроме того в реакциях 2 и 4 образуется слабый электролит вода, который отсутствует в заданном сокращённом ионном уравнении, а реакция 3 не протекает.

Ответ 1.

A24. Пожароопасными являются все вещества, указанные в ряду

- 1) C₂H₅OH, C₃H₈, CH₃COCH₃
- 2) CO₂, H₂, C₂H₅OC₂H₅
- 3) CH₃COOH, CH₄, CCl₄
- 4) C₂H₂, CF₄, C₂H₄Cl₂

В ряду № 1 этиловый спирт, пропан и ацетон являются пожароопасными веществами.

Ответ 1.

A25. Верны ли следующие суждения о способах нефтепереработки?

А. К методам вторичной нефтепереработки относят крекинг – процессы: термический и каталитический.

Б. При каталитическом крекинге образуются только предельные углеводороды.

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

Вторичная нефтепереработка включает процессы крекинга и риформинга. Вывод: суждение А верно.

При каталитическом крекинге наряду с расщеплением тяжёлых углеводородов на более лёгкие идут процессы изомеризации, но алкены образуются, так как крекируются углеводороды в основном симметрично с образованием алкана и алкена. Вывод: суждение Б неверно.

Ответ 1.

A26. Смешали два раствора: один массой 120 г и с массовой долей соли 15%, другой массой 125 г и с массовой долей этой же соли 10%. Масса соли, содержащейся в образовавшемся растворе равна

- | | | | |
|-----------|---------|---------|-----------|
| 1) 12,5 г | 2) 18 г | 3) 25 г | 4) 30,5 г |
|-----------|---------|---------|-----------|

$$m_1(\text{соли}) = 120 \cdot 0,15 = 18 \text{ (г)}$$

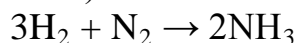
$$m_2(\text{соли}) = 125 \cdot 0,1 = 12,5 \text{ (г)}$$

$$m_3(\text{соли}) = 18 + 12,5 = 30,5 \text{ (г)}$$

Ответ 4.

A27. Какой объём (н.у.) водорода теоретически необходим для синтеза 100 л (н.у.) аммиака?

- | | | | |
|----------|----------|---------|---------|
| 1) 150 л | 2) 100 л | 3) 50 л | 4) 75 л |
|----------|----------|---------|---------|

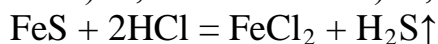


$$V(\text{H}_2) = 100 \cdot 1,5 = 150 \text{ (л)}$$

Ответ 1.

A28. При растворении сульфида железа (II) в избытке концентрированной соляной кислоты выделилось 2,8 л (н.у.) газа. Чему равна масса сульфида железа (II)?

- | | | | |
|------------|----------|---------|---------|
| 1) 0,125 г | 2) 5,6 г | 3) 11 г | 4) 88 г |
|------------|----------|---------|---------|



$$v(\text{H}_2\text{S}) = 2,8 / 22,4 = 0,125 \text{ (моль)}$$

$$v(\text{FeS}) = 0,125 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{FeS}) = 0,125 \cdot 88 = 11 \text{ (г)}$$

Ответ 3.

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1 – B9) является последовательность цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1 – В6 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов.
(Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	(ГРУППА)
А) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	1) амины	
Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$	2) аминокислоты	
В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NHCH}_3$	3) сложные эфиры	
Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	4) альдегиды	
	5) карбоновые кислоты	
	6) нитросоединения	

$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ – сложные эфиры; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$ – нитросоединения; $\text{C}_2\text{H}_5\text{NHCH}_3$ – амины; $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ - карбоновые кислоты

Ответ:

А	Б	В	Г
3	6	1	5

В2. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления серы в ней.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ
А) $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$	1) от – 2 до + 4
Б) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$	2) от – 2 до 0
В) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$	3) от 0 до – 2
Г) $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 = 2\text{HBr} + \text{S}$	4) от + 6 до + 4
	5) от + 4 до + 6
	6) от – 2 до + 6

В реакции А степень окисления серы изменяется от 0 до – 2. В реакции Б от + 4 до + 6. В реакции В степень окисления серы была – 2, а стала +4. В реакции Г степень окисления серы была – 2, а стала 0.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	5	1	2

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) 4NaI
- Б) BaCl_2
- В) AgNO_3
- Г) K_2SO_4

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) H_2
- 2) I_2
- 3) NO
- 4) Cl_2
- 5) SO_2
- 6) O_2

Иодид-анион на аноде окисляется до свободного иода. Хлорид – анион на аноде окисляется до свободного хлора. Нитрат – анион и сульфат-анион на аноде не окисляются, вместо них окисляются молекулы воды с выделением кислорода.

Ответ:

А	Б	В	Г
2	4	6	6

В4. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) фосфат аммония
- Б) нитрат цинка
- В) карбонат калия
- Г) сульфат натрия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
- 2) гидролизуется по аниону
- 3) гидролизуется по катиону и аниону
- 4) гидролизу не подвергается

Фосфат аммония соль, образованная слабой кислотой и слабым основанием, гидролизована и по катиону, и по аниону. Нитрат цинка образован сильной кислотой и слабым амфотерным гидроксидом. Эта соль гидролизована по катиону. Карбонат калия – это соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой. Она гидролизована по аниону. Сульфат натрия образован сильной кислотой и сильным основанием и гидролизу не подвергается.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	1	2	4

В5. Установите соответствие между названием простого вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) алюминий
- Б) кислород
- В) сера
- Г) калий

РЕАГЕНТЫ

- 1) Fe_2O_3 , HNO_3 р-р., NaOH р-р.
- 2) Fe , HNO_3 , H_2
- 3) HI , Fe , SO_2
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2O , Cl_2
- 5) CaCl_2 , KOH , HCl
- 6) C_6H_6 , BaSO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Алюминий восстанавливает некоторые металлы из их оксидов, реагирует с кислотами и растворами щелочей. Кислород реагирует с восстановителями. Сера может проявлять свойства и окислителя и восстановителя, реагируя с железом, азотной кислотой и водородом. Калий как сильный восстановитель реагирует с этиловым спиртом, водой и хлором.

Ответ:

А	Б	В	Г
1	3	2	4

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

А) этаналь и пропановая кислота

1) KCl

Б) глюкоза (p-p) и глицерин

2) K

В) пентан и этанол

3) HBr (p-p)

Г) этанол и фенол

4) Ag₂O (NH₃·H₂O)

5) Br₂ (водн.)

Реагентом на альдегидную группу (этаналь и глюкозу) является аммиачный раствор оксида серебра. Пентан и этанол можно различить с помощью калия. Этанол реагирует с калием с выделением водорода, а пентан не реагирует с калием. Этанол и фенол можно различить с помощью бромной воды, с которой последний даёт осадок.

Ответ:

А	Б	В	Г
4	4	2	5

Ответом к заданиям В7 – В9 является последовательность из трёх цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

В7. Взаимодействие бутена – 1 и бромоводорода

- 1) протекает по правилу В.В. Марковникова
- 2) приводит к образованию 1,2 –дибромбутана
- 3) относится к реакциям присоединения
- 4) не сопровождается разрывом π – связи
- 5) осуществляется по ионному механизму
- 6) приводит к образованию 2,2 – дибромбутана

Ответ:

1	3	5
---	---	---

В8. Пропионовая кислота реагирует с

- 1) гидроксидом калия
- 2) бромной водой
- 3) уксусной кислотой
- 4) пропанолом – 1
- 5) серебром
- 6) магнием

Пропионовая кислота, как все кислоты реагирует со щелочами (реакция нейтрализации), со спиртами (реакция этерификации) и с активными металлами, стоящими в электрохимическом ряду напряжений металлов левее водорода.

Ответ:

1	4	6
---	---	---

В9. Для крахмала и целлюлозы верны следующие утверждения:

- 1) имеют общую формулу $[C_6H_{10}O_5]_n$
- 2) имеют одинаковую степень полимеризации
- 3) являются природными полимерами
- 4) вступают в реакцию «серебряного зеркала»
- 5) не подвергаются гидролизу
- 6) состоят из остатков молекул глюкозы

Крахмал и целлюлоза относятся к природным полисахаридам, являются изомерами и состоят из остатков молекул глюкозы.

Ответ:

1	3	6
---	---	---

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

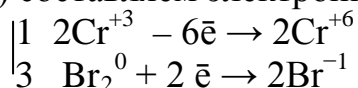
Для записи ответов к заданиям этой части (С1 – С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

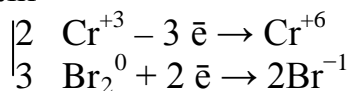


Определите окислитель и восстановитель.

1) составляем электронный баланс:

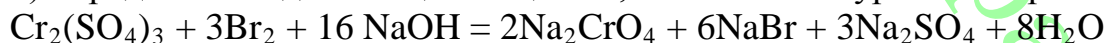


или



2) указываем, что хром в степени окисления +3 (или сульфат хрома (III) за счёт хрома в степени окисления +3) является восстановителем, а бром в степени окисления 0 – окислителем.

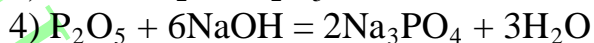
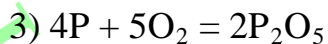
3) определяем недостающие вещества, и составляем уравнение реакции:



С2. Натрий сожгли в избытке кислорода, полученное кристаллическое вещество поместили в стеклянную трубку и пропустили через неё углекислый газ. Газ, выходящий из трубки, собрали и в его атмосфере сожгли фосфор. Полученное вещество нейтрализовали избытком раствора гидроксида натрия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

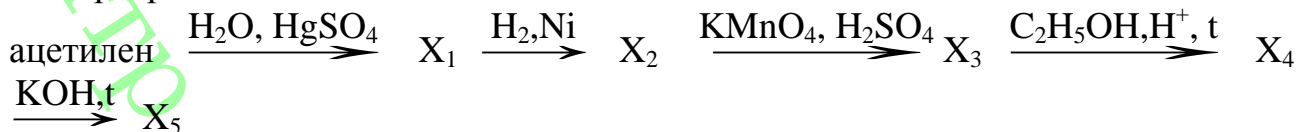
Составим уравнения описанных реакций:

- 1) $2Na + O_2 = Na_2O_2$
- 2) $2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2 \uparrow$

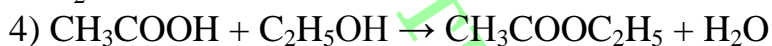
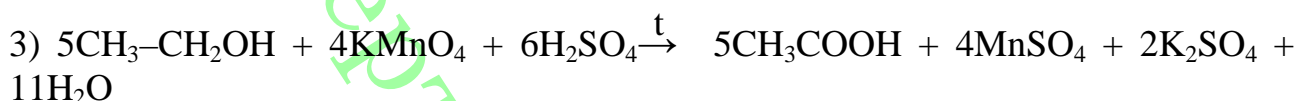
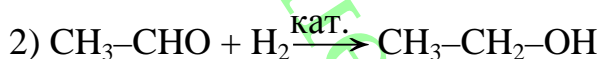
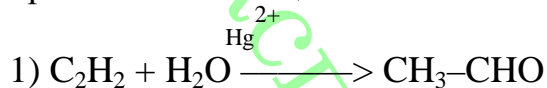


С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие

превращения:

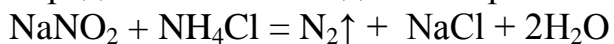


При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.



С4. Нитрит натрия массой 13,8 г внесли при нагревании в 220 г раствора хлорида аммония с массовой долей 10%. Какой объём (н.у.) азота выделится при этом и какова массовая доля хлорида аммония в получившемся растворе?

1) составлено уравнение реакции, рассчитаны количества исходных веществ и определён избыток одного из реагентов:



$$v(\text{NaNO}_2) = 13,8/69 = 0,2 \text{ (моль)}; v(\text{NH}_4\text{Cl}) = 220 \cdot 0,1 / 53,5 = 0,41 \text{ (моль)}$$

NH_4Cl – в избытке

2) рассчитан объём выделившегося азота:

$$v(\text{N}_2) = v(\text{NaNO}_2) = 0,2 \text{ (моль)}; V(\text{N}_2) = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ (л)}$$

3) рассчитана масса хлорида аммония, оставшегося в избытке:

$$v(\text{NH}_4\text{Cl})_{\text{изб.}} = 0,41 - 0,2 = 0,21 \text{ (моль)}; m(\text{NH}_4\text{Cl})_{\text{изб.}} = 0,21 \cdot 53,5 = 11,2 \text{ (г)}$$

4) рассчитана массовая доля хлорида аммония:

$$\omega = m(\text{в-ва})/m(\text{р-ра}); m(\text{р-ра}) = 13,8 + 220 - 0,2 \cdot 28 = 228,2 \text{ (г)};$$

$$\omega(\text{NH}_4\text{Cl}) = 11,2/228,2 = 0,049 \text{ (4,9\%)}$$

С5. При нагревании 120 г предельного одноатомного спирта в присутствии концентрированной серной кислоты было получено 84 г алкена. Установите формулу исходного спирта. Напишите уравнение реакции в общем виде.

1) составлено уравнение реакции в общем виде, и вычислены масса и количество вещества воды:



$$m(\text{H}_2\text{O}) = 120 - 84 = 36 \text{ (г)}; v(\text{H}_2\text{O}) = 36/18 = 2 \text{ (моль)}$$

2) рассчитана молярная масса спирта:

$$v(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = v(\text{H}_2\text{O}) = 2 \text{ (моль)}; M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = m/v = 120/2 = 60 \text{ г/моль}$$

3) установлена молекулярная формула спирта:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 14n + 18 = 60 \text{ г/моль}; n = 3; \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$$