

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Вариант № 101

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

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

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

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, который выдаётся на экзамене.

Баллы, полученные вами за выполненные 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–A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Одинаковое число электронов содержат частицы

- 1) Al^{3+} и N^{3-}
- 2) Ca^{2+} и Cl^{5+}
- 3) S^0 и Cl^-
- 4) N^{3-} и P^{3-}

A2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

- 1) $\text{K} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{Li}$
- 2) $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al}$
- 3) $\text{O} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Se}$
- 4) $\text{C} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{O}$

A3 Верны ли следующие суждения о соединениях металлов?

- А. Степень окисления бериллия в высшем оксиде равна +2.
Б. Основные свойства оксида магния выражены сильнее, чем у оксида алюминия.

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

A4 Кислоты, общие формулы которых $\text{H}_2\text{ЭО}_3$ и $\text{H}_2\text{ЭО}_4$, образуют

- 1) азот и фосфор
- 2) сера и селен
- 3) углерод и кремний
- 4) хлор и марганец

A5 Ионный характер связи наиболее выражен в соединении

- 1) BeO 2) CaO 3) MgO 4) B_2O_3

A6 В каком соединении степень окисления азота равна –3?

- 1) KNO_2 2) NH_4Cl 3) KNO_3 4) N_2O_3

A7 Молекулярное строение имеет

- 1) CO_2 2) KBr 3) MgSO_4 4) SiO_2

A8 Среди перечисленных веществ:

- А) NaHCO_3
Б) Na_2CO_3
В) KCl
Г) KHSO_3
Д) Na_2HPO_4
Е) Na_3PO_4

средними солями являются

- 1) АГД 2) АВЕ 3) БВЕ 4) ВДЕ

A9 Цинк взаимодействует с раствором

- 1) CuSO_4 2) MgCl_2 3) Na_2SO_4 4) CaCl_2

A10 Какой оксид реагирует с раствором HCl , но не реагирует с раствором NaOH ?

- 1) CO_2 2) SO_3 3) P_2O_5 4) MgO

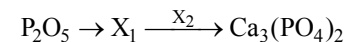
A11 При взаимодействии концентрированной серной кислоты с медью при нагревании образуется

- 1) сера
2) водород
3) оксид серы(IV)
4) оксид серы(VI)

A12 Химическая реакция возможна между растворами

- 1) NaOH и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
2) FeCl_2 и MgSO_4
3) HCl и KNO_3
4) Na_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$

A13 В схеме превращений



веществами « X_1 » и « X_2 » являются соответственно

- 1) PH_3 и CaCO_3
2) H_3PO_4 и NaOH
3) K_3PO_4 и CaCl_2
4) H_3PO_3 и CaO

A14 Бутен-1 является структурным изомером

- 1) бутана
2) циклобутана
3) бутина
4) бутадиена

A15 В соответствии с правилом Марковникова присоединение бромоводорода к 2-метилпропену приводит к образованию

- 1) 2-метил-1-бромпропена
2) 2-метил-1-бромпропана
3) 2-метил-2-бромпропана
4) 2-метил-2-бромпропена

A16 Свежеосаждённый гидроксид меди(II) реагирует с

- 1) пропанолом
2) глицерином
3) этиловым спиртом
4) диэтиловым эфиром

A17 При взаимодействии муравьиной кислоты с пропанолом-1 в присутствии H_2SO_4 образуется

- 1) пропилформиат
2) изопропилформиат
3) пропилацетат
4) изопропилацетат

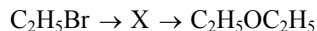
A18 Циклогексан превращается в бензол в результате реакции

- 1) замещения
- 2) дегидратации
- 3) гидратации
- 4) дегидрирования

A19 Пропанол-1 образуется в результате взаимодействия

- 1) пропана с гидроксидом натрия
- 2) пропилена с водородом
- 3) пропаналя с водородом
- 4) хлорпропана с гидроксидом меди(II)

A20 В схеме превращений



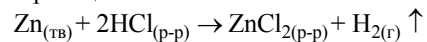
веществом «X» является

- 1) C_2H_4
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{--C}_2\text{H}_5$
- 3) CH_3CHO
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

A21 Реакцией этерификации является

- 1) $\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{ONa} + \text{H}_2$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$

A22 Скорость химической реакции



не зависит от

- 1) концентрации хлороводородной кислоты
- 2) температуры
- 3) давления
- 4) степени измельчения цинка

A23 Химическое равновесие в системе



сместится в сторону продуктов реакции при

- 1) повышении температуры
- 2) понижении температуры
- 3) использовании катализатора
- 4) уменьшении концентрации C_4H_{10}

A24 Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфата меди (II)
- 3) сульфата алюминия
- 4) сульфата кальция

A25 Реакция ионного обмена с выпадением осадка и образованием воды происходит между растворами

- 1) гидроксида натрия и соляной кислоты
- 2) серной кислоты и гидроксида бария
- 3) карбоната натрия и азотной кислоты
- 4) хлорида железа(II) и гидроксида калия

A26 Щелочную среду имеет раствор

- 1) хлорида калия
- 2) сульфата меди(II)
- 3) карбоната натрия
- 4) нитрата цинка

A27 Углерод является восстановителем в реакции с

- 1) кремнием
- 2) кальцием
- 3) водородом
- 4) водой

A28 Какой из перечисленных ионов наименее токсичен?

- 1) Pb^{2+} 2) Hg^{2+} 3) Na^+ 4) Zn^{2+}

A29 Синтез-газ, используемый в производстве метанола, представляет собой смесь

- 1) CH_4 и CO_2
 2) CO_2 и H_2
 3) CH_4 и CO
 4) CO и H_2

A30 Какой объём (н.у.) оксида азота(II) теоретически образуется при каталитическом окислении 120 л (н.у.) аммиака?

- 1) 120 л 2) 60 л 3) 240 л 4) 480 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1–B5 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1 Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| А) перманганат калия | 1) кислые соли |
| Б) гидроксид хрома(III) | 2) средние соли |
| В) оксид азота(II) | 3) несолетобразующие оксиды |
| Г) гидросульфат натрия | 4) амфотерные гидроксиды |
| | 5) кислоты |
| | 6) кислотные оксиды |

Ответ:

А	Б	В	Г

B2 Установите соответствие между схемой изменения степени окисления элемента и уравнением реакции, в которой это изменение происходит.

СХЕМА ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- | | |
|--|---|
| А) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+6}$ | 1) $2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} + \text{C} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$ |
| Б) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$ | 2) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4}$ | 3) $5\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} + 4\text{Zn} = 4\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ |
| Г) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$ | 4) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| | 5) $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ |

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА АНОДЕ
А) Na_3PO_4	1) O_2
Б) NaNO_3	2) H_2S
В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	3) Br_2
Г) AlBr_3	4) HBr
	5) NO_2
	6) SO_2

Ответ:

А	Б	В	Г

- В4** Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) хлорид натрия	1) кислая
Б) сульфат аммония	2) нейтральная
В) сульфат меди(II)	3) щелочная
Г) ортофосфат калия	

Ответ:

А	Б	В	Г

- В5** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{HCl} + \text{KHSO}_3 \rightarrow$	1) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{S}$
Б) $\text{HCl} + \text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow$	2) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{HCl} + \text{KHS} \rightarrow$	3) $\text{KCl} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{HCl} + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$	4) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
	5) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{KCl} + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность 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 и каких-либо дополнительных символов.

- В6** С этином могут взаимодействовать

- 1) иодоводород
- 2) метан
- 3) вода
- 4) этилацетат
- 5) натрий
- 6) азот

Ответ:

--	--	--

- В7** Продуктами гидролиза сложных эфиров состава $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ могут быть

- 1) этилформиат и пропан
- 2) пропановая кислота и бутанол
- 3) этановая кислота и пентанол
- 4) бутаналь и метилацетат
- 5) пропановая кислота и этаналь
- 6) гексановая кислота и метанол

Ответ:

--	--	--

- В8** С 2-аминопропановой кислотой реагируют

- 1) этан
- 2) сульфат натрия
- 3) пропанол-1
- 4) толуол
- 5) гидроксид бария
- 6) бромоводород

Ответ:

--	--	--

Ответом к заданиям В9–В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9 Смешали 150 г раствора нитрата калия с массовой долей 12% и 300 г раствора этой же соли с массовой долей 7%. Масса соли в полученном растворе равна ____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

В10 Масса осадка, образовавшегося при сливании раствора, содержащего 52 г хлорида бария, и избытка раствора сульфата натрия, равна ____ г. (Запишите число с точностью до сотых.)

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
$$\text{FeSO}_4 + \dots + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
Определите окислитель и восстановитель.

С2 Даны вещества: хлор, гидросульфид натрия, гидроксид калия (раствор), железо.
Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
$$\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{ свет}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{KOH} + \text{H}_2\text{O}} \text{X}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{изб. KOH спиртов, } t} \text{X}_4.$$

С4 Углекислый газ объёмом 5,6 л (н.у.) пропустили через 164 мл 20%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,22$ г/мл). Определите состав и массовые доли веществ в полученном растворе.

С5 Некоторая предельная карбоновая одноосновная кислота массой 6 г требует для полной этерификации такой же массы спирта. При этом получается 10,2 г сложного эфира. Установите молекулярную формулу кислоты.

Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1 H 1,00797 Водород									2 He 4,0026 Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор			10 Ne 20,183 Неон
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор			18 Ar 39,948 Аргон
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром			36 Kr 83,80 Криптон
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод			54 Xe 131,30 Ксенон
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат			86 Rn [222] Радон
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Jl [262] Жолиотий	106 Rf [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганий	109 Mt [266] Мейтнерий	110

***ЛАНТАНОИДЫ**

58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Празеодим	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150,35 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,924 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,930 Гольмий	68 Er 167,26 Эрбий	69 Tm 168,934 Тулий	70 Yb 173,04 Иттербий	71 Lu 174,97 Лютеций
------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

****АКТИНОИДЫ**

90 Th 232,038 Торий	91 Pa [231] Протактиний	92 U 238,03 Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [242] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [249] Калифорний	99 Es [254] Эйнштейний	100 Fm [253] Фермий	101 Md [256] Менделевий	102 No [255] Нобелий	103 Lr [257] Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ
 Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →
 активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ																						
	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	–	–	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	–	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	–	–	–	H	–	–	H	–	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	–	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	–	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	–	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	–	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	P	P	P	?	–	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	–	H	H	H	H	H	?	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P	P	–	P	P	P	P	P	P	P	–	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)
 “M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)
 “H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)
 “–” – в водной среде разлагается
 “?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)

Единый государственный экзамен по ХИМИИ**Вариант № 103****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

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

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

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, который выдаётся на экзамене.

Баллы, полученные вами за выполненные 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–A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

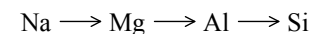
A1

В основном состоянии три неспаренных электрона имеет атом

- 1) кремния
- 2) фосфора
- 3) серы
- 4) хлора

A2

В ряду элементов



- 1) уменьшаются радиусы атомов
- 2) уменьшается число протонов в ядрах атомов
- 3) увеличивается число электронных слоёв в атомах
- 4) уменьшается высшая степень окисления атомов

A3

Верны ли следующие суждения об оксидах металлов?

А. Степень окисления магния в высшем оксиде равна +2.

Б. Высшие оксиды всех металлов IA группы проявляют только основные свойства.

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

A4

Соединения состава Na_2EO_4 образует каждый из двух элементов:

- 1) сера и хлор
- 2) сера и хром
- 3) хром и фосфор
- 4) азот и селен

A5

В молекуле сероводорода химическая связь

- 1) водородная
- 2) ковалентная неполярная
- 3) ковалентная полярная
- 4) ионная

A6 В каком соединении степень окисления хлора равна +7?

- 1) $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$
- 2) HClO_3
- 3) NH_4Cl
- 4) HClO_4

A7 Молекулярное строение имеет

- 1) оксид кремния(IV)
- 2) нитрат бария
- 3) хлорид натрия
- 4) оксид углерода(II)

A8 Среди перечисленных веществ:

- A) Na_2O
- Б) CrO_3
- В) Al_2O_3
- Г) SiO_2
- Д) MgO
- Е) P_2O_5

к кислотным оксидам относятся

- 1) АВД
- 2) БГЕ
- 3) БВД
- 4) ГДЕ

A9 Водород образуется при взаимодействии

- 1) Cu и HNO_3 (p-p)
- 2) Zn и HCl (p-p)
- 3) Cu и H_2SO_4 (конц.)
- 4) Hg и H_2SO_4 (конц.)

A10 Оксид алюминия не реагирует с

- 1) ZnO
- 2) HCl
- 3) NaOH
- 4) HNO_3

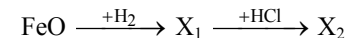
A11 Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) KOH и Na_2SO_4
- 2) HCl и NaOH
- 3) CuO и KNO_3
- 4) Fe_2O_3 и HNO_3

A12 С карбонатом натрия реагирует каждое из двух веществ:

- 1) KOH и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
- 2) H_2SO_4 и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 3) HCl и BaCl_2
- 4) K_2S и CaSO_4

A13 В схеме превращений



веществом « X_2 » является

- 1) $\text{Fe}(\text{ClO})_2$
- 2) FeCl_3
- 3) Fe_3O_4
- 4) FeCl_2

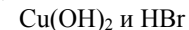
A14 Бутен-1 является структурным изомером

- 1) бутана
- 2) циклобутана
- 3) бутина
- 4) бутадиена

A15 Реакция присоединения характерна для каждого из двух веществ:

- 1) бутена-1 и этана
- 2) этина и циклопропана
- 3) бензола и пропанола
- 4) метана и бутадиена-1,3

A16 С каждым из двух веществ:



будет взаимодействовать

- 1) этиленгликоль
- 2) этанол
- 3) диметиловый эфир
- 4) метанол

A17 Сложные эфиры не реагируют с

- 1) водой
- 2) гидроксидом натрия
- 3) кислородом
- 4) сульфатом натрия

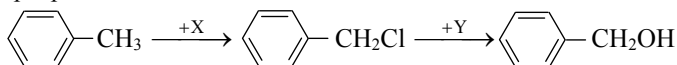
A18 Для получения ацетилена в лаборатории используют

- 1) углерод
- 2) карбонат кальция
- 3) карбид кальция
- 4) метан

A19 Бутанол-1 образуется в результате взаимодействия

- 1) бутаналя с водой
- 2) бутена-1 с водным раствором щёлочи
- 3) 1-хлорбутана с водным раствором щёлочи
- 4) 1,2-дихлорбутана с водой

A20 В схеме превращений



реагентами «X» и «Y» являются соответственно

- 1) Cl_2 и KOH (водн.)
- 2) HCl и H_2O
- 3) KCl и NaOH
- 4) AlCl_3 и CH_3OH

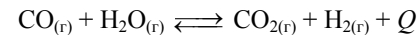
A21 Одновременно реакцией разложения и окислительно-восстановительной является реакция

- 1) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 2) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
- 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

A22 Скорость реакции железа с азотной кислотой не зависит от

- 1) количества взятого железа
- 2) концентрации азотной кислоты
- 3) температуры
- 4) степени измельчения железа

A23 В системе



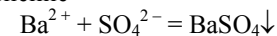
смещению химического равновесия вправо будет способствовать

- 1) уменьшение давления
- 2) увеличение температуры
- 3) увеличение концентрации CO
- 4) увеличение концентрации H_2

A24 Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфата меди (II)
- 3) сульфата алюминия
- 4) сульфата кальция

A25 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

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

A26 В красный цвет метилоранж окрашивается в растворе

- 1) нитрата калия
- 2) сульфата натрия
- 3) сульфата алюминия
- 4) хлорида кальция

A27 Окислительные свойства серная кислота проявляет в реакции, схема которой

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{HSO}_4$
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{P} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{SO}_2$
- 4) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{HPO}_3 + \text{SO}_3$

A28 Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами и оборудованием?

- А. Загустевшую масляную краску запрещено нагревать на открытом огне.
Б. Отработанные органические вещества запрещено сливать в водосток.

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

A29 Полипропилен получают из пропена в результате реакции

- 1) поликонденсации
2) этерификации
3) изомеризации
4) полимеризации

A30 Согласно термохимическому уравнению реакции

$\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + 802 \text{ кДж}$
для получения 3580 кДж теплоты потребуется метан (н.у.) объёмом

- 1) 100 л 2) 120 л 3) 140 л 4) 160 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В5 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1 Установите соответствие между названием соединения и общей формулой его гомологического ряда.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) пропен	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Б) изопрен	2) C_nH_{2n}
В) нонан	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Г) бензол	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$
	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

Ответ:	А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$	1) $-1 \rightarrow 0$
Б) $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$	2) $0 \rightarrow -2$
В) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$	3) $+4 \rightarrow +2$
Г) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	4) $+1 \rightarrow 0$
	5) $+2 \rightarrow 0$
	6) $0 \rightarrow -1$

Ответ:	А	Б	В	Г

- B3** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) CuCl_2
 Б) AgNO_3
 B) K_2S
 Г) NaBr

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) водород
 2) кислород
 3) металл
 4) галоген
 5) сера
 6) азот

Ответ:

А	Б	В	Г

- B4** Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- A) хлорид аммония
 Б) сульфат калия
 B) карбонат натрия
 Г) сульфид алюминия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролиз не происходит
 4) необратимый гидролиз

Ответ:

А	Б	В	Г

- B5** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- A) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
 Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ}$
 B) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 Г) $\text{Ca} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NO}_2 + \text{CO}_2$
 3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
 5) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 6) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3$

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 является последовательность 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 и каких-либо дополнительных символов.

- B6** Взаимодействие 2-метилпропана и брома при комнатной температуре на свету

- 1) относится к реакциям замещения
 2) протекает по радикальному механизму
 3) приводит к преимущественному образованию 1-бром-2-метилпропана
 4) приводит к преимущественному образованию 2-бром-2-метилпропана
 5) протекает с разрывом связи C – C
 6) является каталитическим процессом

Ответ:

--	--	--

- B7** Фенол реагирует с

- 1) кислородом
 2) бензолом
 3) гидроксидом натрия
 4) хлороводородом
 5) натрием
 6) оксидом углерода(IV)

Ответ:

--	--	--

- B8** Глюкоза реагирует с

- 1) этаном
 2) водородом
 3) гидроксидом меди(II)
 4) оксидом углерода(IV)
 5) серной кислотой (конц.)
 6) сульфатом меди(II)

Ответ:

--	--	--

Ответом к заданиям В9–В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

- В9** К 350 г водного раствора этанола с массовой долей 20% добавили 120 мл C_2H_5OH (плотность 0,80 г/мл). Рассчитайте массу спирта в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- В10** При растворении карбоната натрия в избытке соляной кислоты выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Масса карбоната натрия равна _____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

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 $H_2O_2 + \dots + H_2SO_4 \rightarrow O_2 + MnSO_4 + \dots + \dots$.
Определите окислитель и восстановитель.
- С2** Даны вещества: фосфор, хлор, водные растворы серной кислоты и гидроксида калия.
Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.
- С3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH \xrightarrow[180^\circ C]{H_2SO_4} X_1 \xrightarrow{HCl} X_2 \xrightarrow{NaOH, H_2O} X_3 \rightarrow$
 $\rightarrow X_1 \xrightarrow{KMnO_4, H_2O, 0^\circ C} X_4$
- С4** К раствору гидроксида натрия массой 1200 г прибавили 490 г 40%-ного раствора серной кислоты. Для нейтрализации получившегося раствора потребовалось 143 г кристаллической соды $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. Рассчитайте массу и массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе.
- С5** При сгорании 0,90 г газообразного органического вещества выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 1,26 г воды и 0,224 л азота. Плотность газообразного вещества по азоту 1,607. Установите молекулярную формулу органического вещества.

Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1 H 1,00797 Водород									2 He 4,0026 Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор			10 Ne 20,183 Неон
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор			18 Ar 39,948 Аргон
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром			
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод			
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат			
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Jl [262] Жолиотий	106 Rf [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганий	109 Mt [266] Мейтнерий	110

***ЛАНТАНОИДЫ**

58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Празеодим	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150,35 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,924 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,930 Гольмий	68 Er 167,26 Эрбий	69 Tm 168,934 Тулий	70 Yb 173,04 Иттербий	71 Lu 174,97 Лютеций
------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

****АКТИНОИДЫ**

90 Th 232,038 Торий	91 Pa [231] Протактиний	92 U 238,03 Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [242] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [249] Калифорний	99 Es [254] Эйнштейний	100 Fm [253] Фермий	101 Md [256] Менделевий	102 No [255] Нобелий	103 Lr [257] Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ
 Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →
 активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ																						
	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	–	–	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	–	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	–	–	–	H	–	–	H	–	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	–	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	–	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	–	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	–	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	P	P	P	?	–	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	–	H	H	H	H	H	?	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P	P	–	P	P	P	P	P	P	P	–	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)
 “M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)
 “H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)
 “–” – в водной среде разлагается
 “?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Вариант № 104

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

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

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

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, который выдаётся на экзамене.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

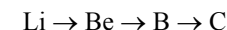
Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 В какой частице распределение электронов по энергетическим уровням соответствует ряду чисел 2; 8; 8?

- 1) S^{-2} 2) S^0 3) P^0 4) P^{+5}

A2 В ряду элементов



- 1) уменьшается число электронных слоёв в атомах
2) уменьшается число внешних электронов в атомах
3) возрастают радиусы атомов
4) возрастает электроотрицательность атомов

A3 Верны ли следующие суждения о соединениях металлов?

- А. Степень окисления алюминия в высшем оксиде равна +3.
Б. Высшие оксиды всех элементов IIIA подгруппы проявляют амфотерные свойства.

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

A4 Соединения состава $HЭO_2$ и $Э_2O_5$ образует

- 1) фосфор
2) углерод
3) фтор
4) азот

A5 Ковалентную связь имеет каждое из веществ, указанных в ряду:

- 1) C_3H_4 , NO, Na_2O
2) CO, CH_3Cl , PBr_3
3) P_2O_3 , $NaHSO_3$, Cu
4) $C_6H_5NO_2$, NaF, CCl_4

A6 В каком соединении степень окисления атома хлора равна +5?

- 1) $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$
- 2) Cl_2O_7
- 3) NaClO_4
- 4) KClO_3

A7 Кристаллическая решётка иода

- 1) металлическая
- 2) молекулярная
- 3) атомная
- 4) ионная

A8 Среди перечисленных веществ:

- A) CaO
- Б) CrO_3
- В) FeO
- Г) SiO_2
- Д) Cl_2O
- Е) Na_2O

основными оксидами являются

- 1) АГД 2) БВД 3) АВЕ 4) БДЕ

A9 Водород выделяется при взаимодействии

- 1) меди и серной кислоты
- 2) серебра и серной кислоты
- 3) кальция и воды
- 4) меди и воды

A10 Между собой взаимодействуют

- 1) BaO и NH_3
- 2) Al_2O_3 и H_2O
- 3) P_2O_5 и SiO_2
- 4) MgO и SO_3

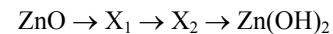
A11 И разбавленная, и концентрированная серная кислота взаимодействует с

- 1) золотом
- 2) серебром
- 3) карбонатом натрия
- 4) нитратом калия

A12 Карбонат бария реагирует с водным раствором каждого из двух веществ:

- 1) H_2SO_4 и NaOH
- 2) NaCl и CuSO_4
- 3) HCl и CH_3COOH
- 4) NaHCO_3 и HNO_3

A13 В схеме превращений



веществами « X_1 » и « X_2 » могут быть соответственно

- 1) ZnS и ZnSO_4
- 2) ZnSO_4 и ZnCl_2
- 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и Zn
- 4) ZnCO_3 и $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$

A14 Бутен-1 является структурным изомером

- 1) бутана
- 2) циклобутана
- 3) бутина
- 4) бутадиена

A15 В отличие от бутана, циклобутан вступает в реакцию

- 1) дегидрирования
- 2) гидрирования
- 3) горения в кислороде
- 4) этерификации

A16 С раствором гидроксида натрия реагирует

- 1) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- 2) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

A17 Пропилацетат образуется в результате взаимодействия

- 1) C_3H_7COOH и C_2H_5OH
- 2) C_2H_5COOH и C_2H_5OH
- 3) CH_3CHO и C_2H_5COOH
- 4) CH_3COOH и C_3H_7OH

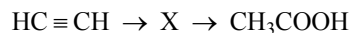
A18 Для синтеза бутана в лаборатории следует использовать металлический натрий и

- 1) хлорбутан
- 2) хлорэтан
- 3) бромбутан
- 4) хлорэтен

A19 Сложные эфиры образуются в результате реакции

- 1) дегидрирования
- 2) гидратации
- 3) этерификации
- 4) дегидратации

A20 В схеме превращений



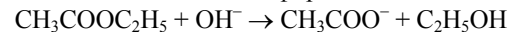
веществом «X» является

- 1) CH_3CHO
- 2) $CH_3 - CO - CH_3$
- 3) $CH_3 - CH_2OH$
- 4) $CH_3 - CH_3$

A21 Реакции присоединения соответствует уравнение

- 1) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$
- 2) $C_2H_4 + HCl \rightarrow CH_3-CH_2-Cl$
- 3) $C_6H_6 + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$
- 4) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \rightarrow \begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$

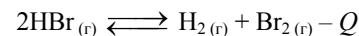
A22 Скорость реакции омыления сложного эфира



не зависит от

- 1) температуры
- 2) концентрации щёлочи
- 3) концентрации спирта
- 4) концентрации эфира

A23 Химическое равновесие в системе



сместится в сторону продуктов реакции при

- 1) повышении давления
- 2) повышении температуры
- 3) понижении давления
- 4) использовании катализатора

A24 Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфата меди (II)
- 3) сульфата алюминия
- 4) сульфата кальция

A25 Сокращённому ионному уравнению



соответствует взаимодействие

- 1) $FeCl_2$ и $NaOH$
- 2) Fe_2O_3 и $NaOH$
- 3) $FeCl_3$ и $NaOH$
- 4) Fe и $NaOH$

A26 Нейтральную среду имеет водный раствор

- 1) $Al_2(SO_4)_3$
- 2) $FeCl_3$
- 3) CS_2SO_4
- 4) $Fe(NO_3)_3$

A27 К окислительно-восстановительным относится реакция, уравнение которой

- 1) $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{CuCl}_2 = \text{CuS}\downarrow + 2\text{HCl}$
- 3) $3\text{KOH} + \text{FeCl}_3 = 3\text{KCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
- 4) $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$

A28 Верны ли следующие суждения о правилах техники безопасности?

- А. Пробирку с бензолом запрещается нагревать на открытом пламени.
 Б. Для приготовления раствора серной кислоты нужно приливать воду к концентрированной кислоте.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

A29 Исходным веществом для получения бутадиенового каучука является

- 1) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 2) $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 3) $\text{CH}_2 = \text{CCl} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 4) $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$

A30 Согласно термохимическому уравнению реакции



для получения 15 кДж теплоты потребуется оксид кальция массой

- 1) 3 г
- 2) 6 г
- 3) 12 г
- 4) 56 г

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В5 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1 Установите соответствие между формулой соли и группой солей, к которой она принадлежит.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$
- Б) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- В) NaHCO_3
- Г) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

ГРУППА СОЛЕЙ

- 1) средние соли
- 2) кислые соли
- 3) основные соли
- 4) двойные соли

Ответ:

А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между свойствами азота и уравнением окислительно-восстановительной реакции, в которой он проявляет эти свойства.

СВОЙСТВА АЗОТА

- А) только окислитель
- Б) только восстановитель
- В) и окислитель, и восстановитель
- Г) ни окислитель, ни восстановитель

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- 1) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- 2) $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$
- 3) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

Ответ:

А	Б	В	Г

В3 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА АНОДЕ

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 1) водород |
| Б) Na_2S | 2) кислород |
| В) AlCl_3 | 3) металл |
| Г) ZnSO_4 | 4) хлор |
| | 5) сера |
| | 6) азот |

Ответ:

А	Б	В	Г

В4 Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- | | |
|---------------------|----------------|
| А) нитрит натрия | 1) кислая |
| Б) ацетат натрия | 2) нейтральная |
| В) нитрат кальция | 3) щелочная |
| Г) сульфат алюминия | |

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- | | |
|---|---|
| А) $\text{BaO} + \text{SO}_2 \rightarrow$ | 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{S}$ |
| Б) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$ | 2) BaSO_3 |
| В) $\text{BaO} + \text{SO}_3 \rightarrow$ | 3) $\text{BaSO}_3 + \text{H}_2$ |
| Г) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | 4) $\text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 5) BaSO_4 |
| | 6) $\text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность 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 и каких-либо дополнительных символов.

В6 По радикальному механизму протекают реакции:

- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$
- $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Br} + \text{HBr}$
- $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
- $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COH}$
- $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + 2\text{HCl}$

Ответ:

--	--	--

В7 Глицерин реагирует с

- нитратом калия
- натрием
- азотной кислотой
- бромной водой
- этиленом
- гидроксидом меди(II)

Ответ:

--	--	--

В8 Метиламин может взаимодействовать с

- пропеном
- бромоводородной кислотой
- кислородом
- гидроксидом натрия
- хлоридом калия
- серной кислотой

Ответ:

--	--	--

Ответом к заданиям В9–В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9 Смешали 200 г раствора серной кислоты с массовой долей 20% и 300 г раствора серной кислоты с массовой долей 40%. Массовая доля кислоты в полученном растворе равна ____%. (Запишите число с точностью до целых.)

В10 Какой объём (н.у.) оксида серы (IV) образуется при обжиге 0,2 моль сульфида цинка? (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: _____ л.

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
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots + \dots$$

Определите окислитель и восстановитель.

С2 Даны вещества: оксид натрия, оксид железа(III), иодоводород и углекислый газ.
Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
$$\text{X}_1 \rightarrow \text{бензол} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_4, \text{H}^+} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{t}^\circ} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}, \text{t}^\circ, \text{H}^+} \text{X}_4 \rightarrow \text{CO}_2$$

С4 Карбонат магния массой 8,4 г растворили в 250 мл раствора серной кислоты ($\rho = 1,08$ г/мл) с массовой долей 15%. Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.

С5 При сгорании амина выделилось 0,448 л (н.у.) углекислого газа, 0,495 г воды и 0,056 л азота. Установите молекулярную формулу этого амина.

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Вариант № 105

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

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

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

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, который выдаётся на экзамене.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

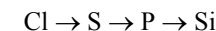
Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Элементу с электронной конфигурацией атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ соответствует водородное соединение

- 1) H_3P 2) NH_3 3) H_2S 4) CH_4

A2 В ряду элементов



- 1) уменьшается число электронных слоёв в атомах
2) увеличивается число внешних электронов в атомах
3) возрастают радиусы атомов
4) усиливаются неметаллические свойства

A3 Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?

- А. Высшие оксиды всех элементов II A группы проявляют только основные свойства.
Б. Восстановительные свойства магния выражены сильнее, чем у бериллия.
- 1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

A4 Соединения состава Na_2EO_4 образует каждый из двух элементов:

- 1) селен и бром
2) фосфор и хлор
3) хром и фосфор
4) сера и хром

A5 Химическая связь в молекулах метана и хлорида кальция соответственно

- 1) ковалентная полярная и металлическая
2) ионная и ковалентная полярная
3) ковалентная неполярная и ионная
4) ковалентная полярная и ионная

A6 Степень окисления, равную -3 , азот проявляет в каждом из двух соединений:

- 1) NH_3 и NH_4Cl
- 2) NH_3 и N_2O_3
- 3) HNO_3 и NH_3
- 4) N_2O_3 и HNO_2

A7 Веществом молекулярного строения является

- 1) хлорид натрия
- 2) графит
- 3) оксид углерода(IV)
- 4) оксид калия

A8 Среди перечисленных веществ:

- А) этилацетат
- Б) глицерат меди(II)
- В) метилформиат
- Г) фенолят натрия
- Д) этилпропионат
- Е) метаналь

к сложным эфирам относятся

- 1) АБГ
- 2) АДВ
- 3) БВЕ
- 4) ВГД

A9 При взаимодействии кальция с водой образуется

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2
- 2) CaO и H_2
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) CaO и H_2O_2

A10 Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) HCl и CO_2
- 2) HNO_3 и NaCl
- 3) NaOH и SiO_2
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и Na_2O

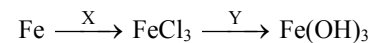
A11 Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) NaOH (p-p) и MgO
- 2) HCl (p-p) и NaOH (p-p)
- 3) CO_2 и NaCl (p-p)
- 4) FeO и K_2SO_4 (p-p)

A12 Вещество, которое может реагировать с фосфатом калия, гидроксидом натрия и цинком, имеет формулу

- 1) KNO_3
- 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 3) CuCl_2
- 4) NaHCO_3

A13 В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- 1) Cl_2 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) CuCl_2 (p-p) и NaOH
- 3) Cl_2 и NaOH
- 4) HCl и H_2O

A14 Бутен-1 является структурным изомером

- 1) бутана
- 2) циклобутана
- 3) бутина
- 4) бутадиена

A15 Бутан взаимодействует с

- 1) бромом
- 2) водородом
- 3) хлороводородом
- 4) оксидом меди(II)

A16 Реакция замещения в бензольном ядре происходит при взаимодействии фенола с

- 1) натрием
- 2) гидроксидом калия
- 3) бромом
- 4) водородом

A17 Этилформиат является продуктом взаимодействия

- 1) этанала и метанола
- 2) метанала и этанола
- 3) уксусной кислоты и метилового спирта
- 4) муравьиной кислоты и этилового спирта

A18 При взаимодействии 1 моль дивинила с 2 моль водорода в присутствии катализатора образуется

- 1) бутен-1
- 2) бутен-2
- 3) циклобутан
- 4) бутан

A19 Альдегид получается при гидратации

- 1) этина
- 2) пропина
- 3) бутина
- 4) пентина

A20 В схеме превращений

$$\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{+X} \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{+Y} \text{CH}_3\text{COOH}$$
реагентами «X» и «Y» являются

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и O_2
- 2) H_2O и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) NaOH и Ag_2O
- 4) H_2O_2 и H_2O

A21 Взаимодействие хлора с хлоридом железа (II) относится к реакциям

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

A22 Скорость реакции гидролиза сложного эфира значительно увеличится при

- 1) уменьшении концентрации спирта
- 2) уменьшении концентрации эфира
- 3) увеличении температуры
- 4) увеличении давления

A23 Химическое равновесие в системе

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} - Q$$
смещается в сторону продуктов реакции при

- 1) добавлении воды
- 2) уменьшении концентрации уксусной кислоты
- 3) увеличении концентрации эфира
- 4) удалении воды

A24 Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфата меди (II)
- 3) сульфата алюминия
- 4) сульфата кальция

A25 Осадки образуются при взаимодействии иона Ba^{2+} с каждым из двух ионов:

- 1) SO_4^{2-} и NO_3^-
- 2) SO_4^{2-} и Cl^-
- 3) CO_3^{2-} и SO_4^{2-}
- 4) CO_3^{2-} и Br^-

A26 Одинаковую реакцию среды имеют растворы хлорида меди(II) и

- 1) хлорида кальция
- 2) нитрата натрия
- 3) сульфата алюминия
- 4) ацетата натрия

A27 Процессу восстановления соответствует схема превращения

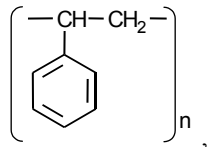
- 1) $\text{Na}^0 - \text{e} \rightarrow \text{Na}^+$
- 2) $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}^0 + \text{H}^0$
- 3) $2\text{Cl}^- - 2\text{e} \rightarrow \text{Cl}_2^0$
- 4) $\text{Fe}^{3+} + \text{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$

A28 Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

- А. Сосуд с диэтиловым эфиром запрещается нагревать на открытом пламени горелки.
- Б. Гидрокарбонат натрия нельзя использовать при приготовлении пищи.

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

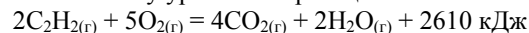
A29 Вещество, имеющее формулу



получают полимеризацией

- 1) толуола
- 2) фенола
- 3) пропилбензола
- 4) стирола

A30 Согласно термохимическому уравнению реакции



количество теплоты, выделившейся при сгорании 224 л (н. у.) ацетилен, будет равно

- 1) 2610 кДж
- 2) 26100 кДж
- 3) 1305 кДж
- 4) 13050 кДж

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В5 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|------------------------------|------------------|
| А) Fe_2O_3 | 1) кислоты |
| Б) KCNS | 2) основания |
| В) Na_2HPO_4 | 3) оксиды |
| Г) Cl_2O | 4) средние соли |
| | 5) кислые соли |
| | 6) основные соли |

Ответ:	А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в нём.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| А) NaNO_2 | 1) +5 |
| Б) NH_4NO_3 | 2) +3 |
| В) NH_4NO_2 | 3) –3, +5 |
| Г) HNO_3 | 4) 0, +2 |
| | 5) –3, +3 |
| | 6) +4, +2 |

Ответ:	А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА АНОДЕ

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| А) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ | 1) азот |
| Б) MgCl_2 | 2) сера |
| В) Na_2S | 3) водород |
| Г) CuSO_4 | 4) кислород |
| | 5) металл |
| | 6) галоген |

Ответ:

А	Б	В	Г

- В4** Установите соответствие между названием соли и её способностью к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| А) сульфид рубидия | 1) гидролизу не подвергается |
| Б) нитрат хрома (III) | 2) гидролиз по катиону |
| В) перхлорат натрия | 3) гидролиз по аниону |
| Г) силикат калия | 4) гидролиз по катиону и аниону |

Ответ:

А	Б	В	Г

- В5** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- | | |
|--|--|
| А) Al и $\text{KOH}(\text{p-p})$ | 1) гидроксид алюминия и сера |
| Б) Al и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.})$ | 2) гидроксид алюминия и сероводород |
| В) Al_2S_3 и H_2O | 3) тетрагидроксоалюминат калия и водород |
| Г) Al и H_2O | 4) сульфат алюминия и водород |
| | 5) алюминат калия и оксид алюминия |
| | 6) гидроксид алюминия и водород |

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность 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 и каких-либо дополнительных символов.

- В6** В результате хлорирования метана образуется:

- 1) водород
- 2) хлороводород
- 3) пропен
- 4) хлорметан
- 5) дихлорметан
- 6) этилен

Ответ:

--	--	--

- В7** Для ацетальдегида характерно(-а)

- 1) твёрдое агрегатное состояние
- 2) взаимодействие со спиртами
- 3) взаимодействие с оксидом алюминия
- 4) взаимодействие с гидроксидом меди(II)
- 5) реакция с водородом
- 6) реакция гидрогалогенирования

Ответ:

--	--	--

- В8** С аминокислотой реагирует

- 1) водород
- 2) гидроксид натрия
- 3) нитрат калия
- 4) метанол
- 5) иодоводород
- 6) бензол

Ответ:

--	--	--

Ответом к заданиям В9–В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

- В9** Смешали 250 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 16% и 300 мл раствора ($\rho = 1,2$ г/мл) с массовой долей того же вещества 20%. Рассчитайте массу гидроксида натрия в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- В10** Объем (н.у.) газа, выделившегося при растворении 21 г карбоната магния в избытке азотной кислоты, равен _____ л. (Запишите число с точностью до десятых.)

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 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \dots + \dots$.
Определите окислитель и восстановитель.
- С2** Даны вещества: железо, железная окалина, разбавленная соляная и концентрированная азотная кислоты.
Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.
- С3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
$$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CAg} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{HBr (изб.)}} \text{X}_2 \rightarrow \text{X}_1 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, Hg}^{2+}} \text{ацетон} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{кат., t}} \text{X}_3$$
- С4** Карбид кальция массой 6,4 г растворили в 87 мл бромоводородной кислоты ($\rho = 1,12$ г/мл) с массовой долей 20%. Какова массовая доля бромоводорода в образовавшемся растворе?
- С5** Установите молекулярную формулу предельной одноосновной карбоновой кислоты, кальциевая соль которой содержит 30,77% кальция.

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Вариант № 106

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

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

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

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, который выдаётся на экзамене.

Баллы, полученные вами за выполненные 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–A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Какие две частицы имеют одинаковую электронную конфигурацию?

- 1) S^{2-} и Ar^0
- 2) Na^+ и Ca^{2+}
- 3) P^0 и Cl^-
- 4) S^0 и He^0

A2 По периоду слева направо у элементов уменьшается

- 1) число валентных электронов в атомах
- 2) атомный радиус
- 3) электроотрицательность
- 4) кислотность их гидроксидов

A3 Верны ли следующие суждения о щелочноземельных металлах?

- А. Для щелочноземельных металлов характерна степень окисления +1.
Б. Щелочноземельные металлы относятся к s-элементам.

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

A4 Наиболее сильными кислотными свойствами обладает

- 1) $HClO_4$ 2) H_2SO_3 3) HNO_2 4) H_2SiO_3

A5 Веществом с ковалентной неполярной связью является

- 1) белый фосфор
- 2) оксид фосфора(V)
- 3) оксид углерода(II)
- 4) оксид кремния(IV)

A6 Степень окисления азота в KNO_2 равна

- 1) – 3 2) + 1 3) + 3 4) + 5

A7 Атомную кристаллическую решётку имеет

- 1) железо
- 2) оксид углерода(IV)
- 3) оксид кремния(IV)
- 4) водород

A8 Среди перечисленных веществ:

- А) бензол
- Б) пропанол-2
- В) метанол
- Г) этиленгликоль
- Д) стирол
- Е) толуол

ароматическими соединениями являются

- 1) АБВ 2) БГЕ 3) АДЕ 4) ВГД

A9 При взаимодействии железа с разбавленной серной кислотой образуются

- 1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и H_2O
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и SO_2
- 3) FeSO_4 и H_2
- 4) FeSO_4 и SO_2

A10 Оксид кремния(IV) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) HCl и KOH
- 2) H_2SO_4 и BaCl_2
- 3) NaOH и CaO
- 4) Al_2O_3 и SO_2

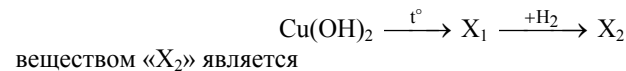
A11 Разбавленная хлороводородная кислота взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) медью и нитратом серебра
- 2) магнием и гидроксидом натрия
- 3) железом и оксидом кремния(IV)
- 4) свинцом и нитратом калия

A12 Как с раствором гидроксида натрия, так и с раствором нитрата бария взаимодействует

- 1) сульфат олова(II)
- 2) хлорид свинца(II)
- 3) карбонат кальция
- 4) фосфат калия

A13 В схеме превращений



- 1) Cu 2) CuO 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 4) CuH_2

A14 Бутен-1 является структурным изомером

- 1) бутана
- 2) циклобутана
- 3) бутина
- 4) бутадиена

A15 В результате бромирования 2-метилпропана преимущественно образуется

- 1) 1-бром-2-метилпропан
- 2) 3-бром-3-метилпропан
- 3) 1,2-дибромпропан
- 4) 2-бром-2-метилпропан

A16 При взаимодействии многоатомных спиртов с гидроксидом меди(II)

- 1) выделяется газ
- 2) образуется раствор ярко-синего цвета
- 3) выпадает белый осадок
- 4) выпадает осадок голубого цвета

A17 Восстановительные свойства в реакции с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ проявляет кислота, формула которой

- 1) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
- 2) $\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}$
- 3) HCOOH
- 4) CH_3COOH

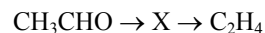
A18 При нагревании спиртов в присутствии водоотнимающего средства кроме простых эфиров могут образоваться

- 1) карбоновые кислоты
- 2) альдегиды
- 3) кетоны
- 4) алкены

A19 Бутилацетат можно получить взаимодействием

- 1) бутанола и этанола
- 2) этана и бутановой кислоты
- 3) бутанола и уксусной кислоты
- 4) бутена и этанала

A20 В схеме превращений



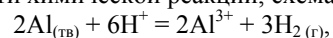
веществом «X» является

- 1) этановая кислота
- 2) этанол
- 3) метаналь
- 4) 1,1-дибромэтан

A21 Взаимодействие хлора и пропана относится к реакциям

- 1) присоединения, экзотермическим
- 2) замещения, экзотермическим
- 3) обмена, эндотермическим
- 4) присоединения, эндотермическим

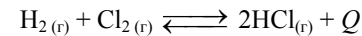
A22 Для увеличения скорости химической реакции, схема которой



необходимо

- 1) увеличить концентрацию ионов алюминия
- 2) добавить несколько гранул алюминия
- 3) уменьшить температуру раствора
- 4) увеличить степень измельчения алюминия

A23 На смещение равновесия в системе



не оказывает влияния

- 1) охлаждение
- 2) добавление хлороводорода
- 3) введение катализатора
- 4) добавление водорода

A24 Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфата меди (II)
- 3) сульфата алюминия
- 4) сульфата кальция

A25 Сокращённое ионное уравнение:



соответствует взаимодействию

- 1) HCl и NaOH
- 2) Zn(OH)₂ и HCl
- 3) H₂SiO₃ и NaOH
- 4) Mg(OH)₂ и HNO₃

A26 Одинаковую реакцию среды имеют растворы нитрата цинка и

- 1) хлорида кальция
- 2) нитрата натрия
- 3) сульфата алюминия
- 4) ацетата калия

A27 Процессу окисления соответствует схема

- 1) $\text{P} \rightarrow \text{PH}_3$
- 2) $\text{PH}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$
- 3) $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_3$
- 4) $\text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{P}$

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА АНОДЕ

- | | |
|-----------------|-----------|
| А) K_2SO_4 | 1) O_2 |
| Б) $CuBr_2$ | 2) SO_2 |
| В) $Fe(NO_3)_2$ | 3) NO_2 |
| Г) $CaCl_2$ | 4) Br_2 |
| | 5) Cl_2 |
| | 6) H_2 |

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

- | | |
|---------------------|---------------------------------|
| А) карбонат аммония | 1) гидролиз по катиону |
| Б) нитрат алюминия | 2) гидролиз по аниону |
| В) сульфид натрия | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) иодид калия | 4) гидролизу не подвергается |

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- | | |
|---|-------------------------------------|
| А) $CuSO_4 + Na_2S \rightarrow$ | 1) $Na_2SO_4 + Cu_3(PO_4)_2$ |
| Б) $CuSO_4 + Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow$ | 2) $Na_2SO_4 + CuHPO_3$ |
| В) $CuSO_4 + NaOH \rightarrow$ | 3) $Na_2SO_4 + CuS$ |
| Г) $CuSO_4 + Na_3PO_4 \rightarrow$ | 4) $Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$ |
| | 5) $Na_2SO_4 + CuO + CO_2$ |
| | 6) $Na_2SO_4 + (CuOH)_2CO_3 + CO_2$ |

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность 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 и каких-либо дополнительных символов.

В6 Хлорирование метана

- 1) приводит к образованию различных хлоропроизводных метана
- 2) начинается с процесса разрыва связи в молекуле метана
- 3) относится к радикальным реакциям
- 4) является реакцией присоединения
- 5) является типичным каталитическим процессом
- 6) относится к экзотермическим процессам

Ответ:

--	--	--

В7 2-метилпропанол-1 взаимодействует с

- 1) пропеном
- 2) калием
- 3) диметиловым эфиром
- 4) бромоводородом
- 5) уксусной кислотой
- 6) сульфатом меди(II)

Ответ:

--	--	--

В8 Аминоуксусная кислота реагирует с

- 1) хлороводородом
- 2) гидроксидом кальция
- 3) метаном
- 4) аланином
- 5) водородом
- 6) бензолом

Ответ:

--	--	--

Ответом к заданиям В9–В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

- В9** К 240 г раствора соли с массовой долей 10% добавили 160 мл воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ %.

- В10** При растворении сульфида железа(II) в избытке разбавленной серной кислоты выделилось 11,2 л (н.у.) газа. Масса сульфида железа(II) равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

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 $\text{MnO} + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \dots$.
Определите окислитель и восстановитель.
- С2** Даны вещества: кремний и растворы нитрита натрия, хлорида аммония, гидроксида натрия, хлорида железа(II).
Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.
- С3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
$$\text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6 \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{X}_1 \rightarrow \text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow[\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+]{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$$
- С4** В 1 л воды при н.у. последовательно растворили сначала 2,24 л аммиака, затем 4,48 л хлороводорода. Определите массовую долю хлорида аммония в полученном растворе.
- С5** Установите молекулярную формулу предельной одноосновной карбоновой кислоты, бариевая соль которой содержит 60,35% бария.

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Вариант № 107

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

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

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

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, который выдаётся на экзамене.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

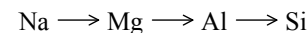
Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Одинаковое число электронов содержат частицы

- 1) N^{3-} и P^{3-}
- 2) S^0 и Cl^-
- 3) Ca^{2+} и Cl^{5+}
- 4) Al^{3+} и N^{3-}

A2 В ряду элементов



- 1) уменьшается высшая степень окисления атомов
- 2) уменьшаются радиусы атомов
- 3) увеличивается число электронных слоёв в атомах
- 4) уменьшается число протонов в ядрах атомов

A3 Верны ли следующие суждения о соединениях металлов?

- А. Степень окисления алюминия в высшем оксиде равна +3.
Б. Высшие оксиды всех элементов IIIA подгруппы проявляют амфотерные свойства.

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

A4 Соединения состава HEO_2 и $Э_2O_5$ образует

- 1) фтор 2) углерод 3) азот 4) фосфор

A5 Веществом с ковалентной неполярной связью является

- 1) оксид фосфора(V)
- 2) оксид углерода(II)
- 3) оксид кремния(IV)
- 4) белый фосфор

A6 Степень окисления азота в KNO_2 равна

- 1) – 3 2) + 1 3) + 3 4) + 5

A7 Атомную кристаллическую решётку имеет

- 1) водород
- 2) оксид углерода(IV)
- 3) оксид кремния(IV)
- 4) железо

A8 Среди перечисленных веществ:

- A) Na_2O
- Б) CrO_3
- В) Al_2O_3
- Г) SiO_2
- Д) MgO
- Е) P_2O_5

к кислотным оксидам относятся

- 1) БВД 2) ГДЕ 3) АВД 4) БГЕ

A9 Щёлочь образуется при взаимодействии воды с

- 1) кальцием
- 2) железом
- 3) алюминием
- 4) цинком

A10 Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) HNO_3 и NaCl
- 2) Ca(OH)_2 и Na_2O
- 3) HCl и CO_2
- 4) NaOH и SiO_2

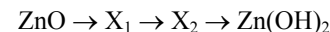
A11 При взаимодействии концентрированной серной кислоты с медью при нагревании образуется

- 1) водород
- 2) оксид серы(VI)
- 3) оксид серы(IV)
- 4) сера

A12 Как с раствором гидроксида натрия, так и с раствором нитрата бария взаимодействует

- 1) сульфат олова(II)
- 2) хлорид свинца(II)
- 3) карбонат кальция
- 4) фосфат калия

A13 В схеме превращений



веществами « X_1 » и « X_2 » могут быть соответственно

- 1) ZnSO_4 и ZnCl_2
- 2) Zn(OH)_2 и Zn
- 3) ZnS и ZnSO_4
- 4) ZnCO_3 и $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$

A14 Бутен-1 является структурным изомером

- 1) бутана
- 2) циклобутана
- 3) бутина
- 4) бутадиена

A15 Бутан взаимодействует с

- 1) хлороводородом
- 2) водородом
- 3) бромом
- 4) оксидом меди(II)

A16 При взаимодействии многоатомных спиртов с гидроксидом меди(II)

- 1) выделяется газ
- 2) образуется раствор ярко-синего цвета
- 3) выпадает белый осадок
- 4) выпадает осадок голубого цвета

A17 Восстановительные свойства в реакции с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ проявляет кислота, формула которой

- 1) $\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}$
- 2) CH_3COOH
- 3) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
- 4) HCOOH

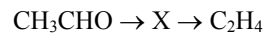
A18 Циклогексан превращается в бензол в результате реакции

- 1) гидратации
- 2) дегидрирования
- 3) замещения
- 4) дегидратации

A19 Сложные эфиры образуются в результате реакции

- 1) гидратации
- 2) дегидрирования
- 3) дегидратации
- 4) этерификации

A20 В схеме превращений



веществом «X» является

- 1) 1,1-дибромэтан
- 2) этановая кислота
- 3) метаналь
- 4) этанол

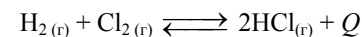
A21 Реакцией этерификации является

- 1) $\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{ONa} + \text{H}_2$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$

A22 Для увеличения скорости химической реакции, схема которой
$$2\text{Al}_{(\text{тв})} + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_{2(\text{г})},$$
необходимо

- 1) увеличить степень измельчения алюминия
- 2) увеличить концентрацию ионов алюминия
- 3) добавить несколько гранул алюминия
- 4) уменьшить температуру раствора

A23 На смещение равновесия в системе



не оказывает влияния

- 1) охлаждение
- 2) введение катализатора
- 3) добавление водорода
- 4) добавление хлороводорода

A24 Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфата меди (II)
- 3) сульфата алюминия
- 4) сульфата кальция

A25 Реакция ионного обмена с выпадением осадка и образованием воды происходит между растворами

- 1) гидроксида натрия и соляной кислоты
- 2) хлорида железа(II) и гидроксида калия
- 3) карбоната натрия и азотной кислоты
- 4) серной кислоты и гидроксида бария

A26 Одинаковую реакцию среды имеют растворы сульфата натрия и

- 1) сульфата алюминия
- 2) силиката натрия
- 3) нитрата калия
- 4) нитрата цинка

A27 Окислительно-восстановительной реакции соответствует уравнение

- 1) $\text{НСОН} + \text{Ag}_2\text{O}_{(\text{NH}_3\text{p-p})} \longrightarrow \text{НСООН} + 2\text{Ag} \downarrow$
- 2) $2\text{НСООН} + \text{MgO} \longrightarrow (\text{НСОО})_2\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $n\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2 \longrightarrow (-\text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 -)_n$
- 4) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

A28 Верны ли следующие суждения о правилах техники безопасности?

- А. Пробирку с бензолом запрещается нагревать на открытом пламени.
 Б. Для приготовления раствора серной кислоты нужно приливать воду к концентрированной кислоте.

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

A29 К экологически чистому топливу относят

- 1) керосин
- 2) газойль
- 3) нефть
- 4) водород

A30 Какой объём (н.у.) оксида азота(II) теоретически образуется при каталитическом окислении 120 л (н.у.) аммиака?

- 1) 60 л 2) 240 л 3) 120 л 4) 480 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В5 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1 Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) бутин	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Б) циклогексан	2) C_nH_{2n}
В) пропан	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Г) бутadiен	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$
	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

Ответ:	А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и свойством азота, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО АЗОТА
А) $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$	1) окислитель
Б) $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$	2) восстановитель
В) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$	3) и окислитель, и восстановитель
Г) $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$	4) ни окислитель, ни восстановитель

Ответ:	А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА НА АНОДЕ
А) K_2SO_4	1) O_2
Б) $CuBr_2$	2) SO_2
В) $Fe(NO_3)_2$	3) NO_2
Г) $CaCl_2$	4) Br_2
	5) Cl_2
	6) H_2

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) хлорид аммония	1) гидролизуется по катиону
Б) сульфат калия	2) гидролизуется по аниону
В) карбонат натрия	3) гидролиз не происходит
Г) сульфид алюминия	4) необратимый гидролиз

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow$	1) $Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$
Б) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^o}$	2) $Ca(OH)_2 + NO_2 + CO_2$
В) $Ca(HCO_3)_2 + HNO_3 \rightarrow$	3) $Ca(HCO_3)_2$
Г) $Ca + HNO_3$ (разб.) \rightarrow	4) $Ca(NO_3)_2 + H_2O + NO_2$
	5) $CaCO_3 + H_2O + CO_2$
	6) $Ca(NO_3)_2 + H_2O + NH_4NO_3$

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность 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 и каких-либо дополнительных символов.

В6 В результате хлорирования метана образуется:

- 1) водород
- 2) хлороводород
- 3) пропен
- 4) хлорметан
- 5) дихлорметан
- 6) этилен

Ответ:

--	--	--

В7 Глицерин реагирует с

- 1) нитратом калия
- 2) натрием
- 3) азотной кислотой
- 4) бромной водой
- 5) этиленом
- 6) гидроксидом меди(II)

Ответ:

--	--	--

В8 Аминоуксусная кислота реагирует с

- 1) хлороводородом
- 2) гидроксидом кальция
- 3) метаном
- 4) аланином
- 5) водородом
- 6) бензолом

Ответ:

--	--	--

Ответом к заданиям В9–В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

- В9** Смешали 250 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 16% и 300 мл раствора ($\rho = 1,2$ г/мл) с массовой долей того же вещества 20%. Рассчитайте массу гидроксида натрия в полученном растворе. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- В10** Масса кислорода, необходимого для полного сжигания 67,2 л (н.у.) сероводорода до SO_2 , равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

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 $\text{MnO} + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \dots$.
Определите окислитель и восстановитель.
- С2** Даны вещества: оксид азота(IV), медь, раствор гидроксида калия и концентрированная серная кислота.
Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.
- С3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CAg} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{HBr (изб.)}} \text{X}_2 \rightarrow \text{X}_1 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O, Hg}^{2+}} \text{ацетон} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{кат., t}} \text{X}_3$
- С4** Карбонат магния массой 8,4 г растворили в 250 мл раствора серной кислоты ($\rho = 1,08$ г/мл) с массовой долей 15%. Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.
- С5** Сложный эфир массой 30 г подвергнут щелочному гидролизу. При этом получено 34 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 16 г спирта. Установите молекулярную формулу этого эфира.

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Вариант № 108

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

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

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

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, который выдаётся на экзамене.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

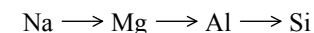
Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Элементу с электронной конфигурацией атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ соответствует водородное соединение

- 1) H_2S 2) CH_4 3) NH_3 4) H_3P

A2 В ряду элементов



- 1) уменьшается высшая степень окисления атомов
2) увеличивается число электронных слоёв в атомах
3) уменьшается число протонов в ядрах атомов
4) уменьшаются радиусы атомов

A3 Верны ли следующие суждения об оксидах металлов?

- А. Степень окисления магния в высшем оксиде равна +2.
Б. Высшие оксиды всех металлов IА группы проявляют только основные свойства.

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

A4 Соединения состава Na_2EO_4 образует каждый из двух элементов:

- 1) селен и бром
2) фосфор и хлор
3) сера и хром
4) хром и фосфор

A5 В молекуле сероводорода химическая связь

- 1) ковалентная неполярная
2) ковалентная полярная
3) водородная
4) ионная

A6 Степень окисления, равную -3 , азот проявляет в каждом из двух соединений:

- 1) NH_3 и N_2O_3
- 2) HNO_3 и NH_3
- 3) N_2O_3 и HNO_2
- 4) NH_3 и NH_4Cl

A7 Веществом молекулярного строения является

- 1) оксид калия
- 2) оксид углерода(IV)
- 3) графит
- 4) хлорид натрия

A8 Среди перечисленных веществ:

- А) бензол
- Б) пропанол-2
- В) метанол
- Г) этиленгликоль
- Д) стирол
- Е) толуол

ароматическими соединениями являются

- 1) АДЕ 2) ВГД 3) БГЕ 4) АБВ

A9 Цинк взаимодействует с раствором

- 1) CuSO_4 2) MgCl_2 3) Na_2SO_4 4) CaCl_2

A10 Между собой взаимодействуют

- 1) Al_2O_3 и H_2O
- 2) BaO и NH_3
- 3) P_2O_5 и SiO_2
- 4) MgO и SO_3

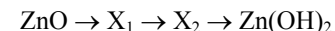
A11 С соляной кислотой реагирует каждый из двух металлов:

- 1) Zn и Fe
- 2) Mg и Hg
- 3) Cr и Au
- 4) Al и Pt

A12 Карбонат бария реагирует с водным раствором каждого из двух веществ:

- 1) NaHCO_3 и HNO_3
- 2) HCl и CH_3COOH
- 3) H_2SO_4 и NaOH
- 4) NaCl и CuSO_4

A13 В схеме превращений



веществами « X_1 » и « X_2 » могут быть соответственно

- 1) ZnS и ZnSO_4
- 2) ZnCO_3 и $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$
- 3) Zn(OH)_2 и Zn
- 4) ZnSO_4 и ZnCl_2

A14 Бутен-1 является структурным изомером

- 1) бутана
- 2) циклобутана
- 3) бутина
- 4) бутадиена

A15 Раствор перманганата калия обесцвечивается каждым из двух веществ:

- 1) бензол и бутан
- 2) пропен и бутадиен-1,3
- 3) циклопентан и метан
- 4) бутин-2 и изобутан

A16 Реакция замещения в бензольном ядре происходит при взаимодействии фенола с

- 1) гидроксидом калия
- 2) водородом
- 3) бромом
- 4) натрием

A17 Восстановительные свойства в реакции с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ проявляет кислота, формула которой

- 1) HCOOH
- 2) $\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}$
- 3) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
- 4) CH_3COOH

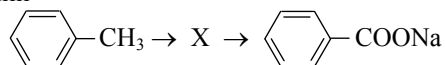
A18 Хлорбензол образуется при взаимодействии бензола с

- 1) хлороводородом
- 2) хлором (FeCl_3)
- 3) хлорметаном
- 4) хлором (УФ)

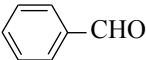
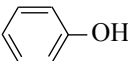
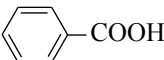

A19 Альдегид получается при гидратации

- 1) этина
- 2) пропина
- 3) бутина
- 4) пентина

A20 В схеме превращений



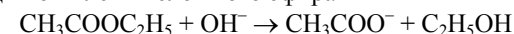
соединением «X» является

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

A21 Взаимодействие хлора и пропана относится к реакциям

- 1) присоединения, экзотермическим
- 2) обмена, эндотермическим
- 3) присоединения, эндотермическим
- 4) замещения, экзотермическим

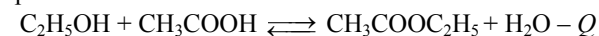
A22 Скорость реакции омыления сложного эфира



не зависит от

- 1) температуры
- 2) концентрации эфира
- 3) концентрации спирта
- 4) концентрации щёлочи

A23 Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции при

- 1) уменьшении концентрации уксусной кислоты
- 2) удалении воды
- 3) добавлении воды
- 4) увеличении концентрации эфира

A24 Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфата меди (II)
- 3) сульфата алюминия
- 4) сульфата кальция

A25 Сокращённое ионное уравнение:



соответствует взаимодействию

- 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и HNO_3
- 2) H_2SiO_3 и NaOH
- 3) HCl и NaOH
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и HCl

A26 Одинаковую реакцию среды имеют растворы хлорида меди(II) и

- 1) хлорида кальция
- 2) нитрата натрия
- 3) ацетата натрия
- 4) сульфата алюминия

A27 К окислительно-восстановительным относится реакция, уравнение которой

- 1) $\text{H}_2\text{S} + \text{CuCl}_2 = \text{CuS}\downarrow + 2\text{HCl}$
- 2) $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$
- 3) $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4) $3\text{KOH} + \text{FeCl}_3 = 3\text{KCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$

A28 Верны ли следующие суждения о правилах техники безопасности?

- А. Пробирку с бензолом запрещается нагревать на открытом пламени.
 Б. Для приготовления раствора серной кислоты нужно приливать воду к концентрированной кислоте.

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

A29 Полипропилен получают из пропена в результате реакции

- 1) этерификации
- 2) поликонденсации
- 3) изомеризации
- 4) полимеризации

A30 Какой объём (н.у.) оксида азота(II) теоретически образуется при каталитическом окислении 500 л (н.у.) аммиака?

- 1) 500 л
- 2) 125 л
- 3) 875 л
- 4) 250 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В5 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 и каких-либо дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

В1 Установите соответствие между названием соединения и общей формулой его гомологического ряда.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- А) пропен
 Б) изопрен
 В) нонан
 Г) бензол

- 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- 2) C_nH_{2n}
- 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$
- 5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

Ответ:

А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между свойствами азота и уравнением окислительно-восстановительной реакции, в которой он проявляет эти свойства.

СВОЙСТВА АЗОТА

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) только окислитель
 Б) только восстановитель
 В) и окислитель, и восстановитель
 Г) ни окислитель, ни восстановитель

- 1) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- 2) $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$
- 3) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

Ответ:

А	Б	В	Г

- В3** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- | | |
|-------------------------|-------------|
| А) CuCl_2 | 1) водород |
| Б) AgNO_3 | 2) кислород |
| В) K_2S | 3) металл |
| Г) NaBr | 4) галоген |
| | 5) сера |
| | 6) азот |

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| А) хлорид аммония | 1) гидролизуется по катиону |
| Б) сульфат калия | 2) гидролизуется по аниону |
| В) карбонат натрия | 3) гидролиз не происходит |
| Г) сульфид алюминия | 4) необратимый гидролиз |

Ответ:

А	Б	В	Г

- В5** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- | | |
|--|--|
| А) Cu и HNO_3 (разб.) | 1) сульфат меди(II), оксид серы(IV) и вода |
| Б) CuS и O_2 | 2) нитрат меди(II), оксид азота(II) и вода |
| В) Cu и HNO_3 (конц.) | 3) сульфит меди(II), оксид серы(VI) и вода |
| Г) Cu и H_2SO_4 (конц.) | 4) оксид меди(II) и оксид серы(IV) |
| | 5) нитрат меди(II), оксид азота(IV) и вода |
| | 6) оксид меди(II) и оксид серы(VI) |

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность 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 и каких-либо дополнительных символов.

- В6** По радикальному механизму протекают реакции:

- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$
- $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Br} + \text{HBr}$
- $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
- $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COH}$
- $\text{CH}_3\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + 2\text{HCl}$

Ответ:

--	--	--

- В7** 2-метилпропанол-1 взаимодействует с

- пропеном
- калием
- диметиловым эфиром
- бромоводородом
- уксусной кислотой
- сульфатом меди(II)

Ответ:

--	--	--

- В8** С 2-аминопропановой кислотой реагируют

- этан
- сульфат натрия
- пропанол-1
- толуол
- гидроксид бария
- бромоводород

Ответ:

--	--	--

Ответом к заданиям В9–В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

- В9** Определите массу воды, которую надо добавить к 20 г раствора уксусной кислоты с массовой долей 70% для получения раствора уксусной кислоты с массовой долей 5%. (Запишите число с точностью до целых.)
Ответ: _____ г.

- В10** Какой объём (н.у.) оксида серы (IV) образуется при обжиге 0,2 моль сульфида цинка? (Запишите число с точностью до сотых.)
Ответ: _____ л.

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
$$\text{FeSO}_4 + \dots + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

Определите окислитель и восстановитель.
- С2** Даны вещества: оксид натрия, оксид железа(III), иодоводород и углекислый газ.
Напишите уравнения **четырёх** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.
- С3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:
ацетилен $\xrightarrow{\text{C, t}}$ $\text{X}_1 \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl, AlCl}_3}$ $\text{X}_2 \xrightarrow{+\text{Cl}_2, \text{ свет}}$ $\text{X}_3 \rightarrow$ стирол \rightarrow
 \rightarrow полистирол.
- С4** К раствору гидроксида натрия массой 1200 г прибавили 490 г 40%-ного раствора серной кислоты. Для нейтрализации получившегося раствора потребовалось 143 г кристаллической соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Рассчитайте массу и массовую долю гидроксида натрия в исходном растворе.
- С5** При сгорании амина выделилось 0,448 л (н.у.) углекислого газа, 0,495 г воды и 0,056 л азота. Установите молекулярную формулу этого амина.