Пробник ЕГЭ по химии

Вариант 18

34 задания · максимум баллов: 56 · ответы в конце · решать онлайн: kursteam.ru/zadaniya/probniki/18?subject=himiya

Часть 1

Ответом к заданиям 1–28 является последовательность цифр или число. Последовательность цифр запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов, число - с указанной в задании степенью точности.

1 Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов: 1) Mg 2) N 3) Se 4) Br 5) K. Ответом в заданиях 1-3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов образуют простые ионы с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6$.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: _____

2 Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов: 1) Mg 2) N 3) Se 4) Br 5) K. Ответом в заданиях 1-3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения радиусов их атомов.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: _____

3 Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов: 1) Mg 2) N 3) Se 4) Br 5) K. Ответом в заданиях 1-3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют постоянную степень окисления.

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: _____

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют ионную кристаллическую решётку.

1) уксусная кислота
2) аммиак
3) азотная кислота
4) ацетат калия
5) нитрат аммония

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) бескислородной кислоты; Б) основной соли; В) несолеобразующего оксида.

1 $Al(OH)_3$	**2** N_2O	**3** $NaHSO_4$
4 H_2S	**5** N_2O_5	**6** $HClO_4$
7 H_2SO_4	**8** $Al(OH)_2Cl$	**9** NaCl

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 В две пробирки поместили по кусочку медной проволоки. В одну из них прилили раствор вещества X, а в другую - раствор вещества Y. В пробирке с веществом X на проволоке образовался серебристый налёт, а в пробирке с веществом Y медь постепенно растворилась без выделения газа и без образования налёта другого металла. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) сульфат цинка
2) соляная кислота
3) нитрат калия
4) хлорид железа(III)
5) нитрат серебра

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) HCl	1) O_2, Cl_2, KOH
Б) Si	2) H_2O, CO_2, P_2O_5
В) $Ca(HCO_3)_2$	3) $Ca(OH)_2$, K_3PO_4, H_2SO_4

Г) Na_2O	4) N_2, CO_2, KNO_3
	5) MnO_2, Fe, $AgNO_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) CuO и H_2 (t°)	1) Cu и H_2O
Б) $CuSO_4$ и KI	2) CuI_2 и K_2SO_4
В) Cu и $FeCl_3$	3) $CuCl_2$ и $FeCl_2$
Г) $CuSO_4$ и NH_3 (изб.)	4) CuI, I_2 и K_2SO_4
	5) $[Cu(NH_3)_4]SO_4$
	6) $CuCl_2$ и Fe

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Задана схема превращений веществ:

$$HNO_3 \text{ (разб.)} \rightarrow (X)\ NO \rightarrow (Y)\ NO_2$$

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

1) Au
2) O_2
3) Cu
4) N_2
5) H_2O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Установите соответствие между тривиальным названием вещества и его систематическим названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТРИВИАЛЬНОЕ НАЗВАНИЕ	СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАЗВАНИЕ
А) пропилен	1) пропен
Б) винилхлорид	2) хлорэтан
В) хлороформ	3) хлорэтен
	4) трихлорметан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть карбонильная группа.

1) этанол
2) бутанон
3) диэтиловый эфир
4) этиленгликоль
5) метаналь

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

12 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые реагируют с гидроксидом натрия.

1) этанол
2) толуол
3) фенол
4) этилформиат
5) бензол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует триолеат глицерина, но не реагирует тристеарат глицерина.

1) гидроксид натрия
2) вода
3) кислород
4) водород
5) бромная вода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

14 Установите соответствие между схемой реакции и углеводородом, который преимущественно образуется в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	УГЛЕВОДОРОД
А) $2CH_4$ →(1500 °C)	1) метан
Б) CH_3-CH_2-COONa + NaOH (тв.) →(t°)	2) этан
В) $Al_4C_3 + 12H_2O$ →	3) ацетилен
Г) CH_3-$(CH_2)_4$-CH_3 →(Pt, t°)	4) этилен
	5) бензол
	6) пропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) X →(CuO, t°) CH_3-CO-CH_2-CH_3	1) изопропилбензол
Б) X + H_2O →(Hg^{2+}) CH_3-CO-CH_2-CH_3	2) бутин-2
В) X →(t°) CH_3-CO-CH_3 + $CaCO_3$	3) бутанол-1
Г) X + O_2 →(H_2SO_4) C_6H_5-OH + CH_3-CO-CH_3	4) пропилбензол
	5) ацетат кальция
	6) бутанол-2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана схема превращений веществ:

$$C_2H_5OH \rightarrow (X)\ C_2H_5Br \rightarrow (Y)\ C_4H_{10}$$

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

1) Na
2) HBr
3) NaOH
4) Br_2
5) KBr

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Установите соответствие между химической реакцией и типами реакции, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ	ТИПЫ РЕАКЦИИ
А) взаимодействие алюминия с раствором серной кислоты	1) обмена, гомогенная
Б) взаимодействие бромной воды с раствором иодида натрия	2) замещения, гомогенная
В) взаимодействие оксида цинка с соляной кислотой	3) замещения, гетерогенная
	4) обмена, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18 Из предложенного перечня выберите **все** внешние воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции

$$S_{(тв)} + O_{2(г)} \rightarrow SO_{2(г)}$$

1) понижение температуры
2) замена кислорода воздухом
3) использование крупных кусков серы вместо порошка
4) повышение давления кислорода
5) увеличение концентрации кислорода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____

19 Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
А) $6FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 7H_2O$	1) +2 → +4
Б) $2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 + 4KOH \rightarrow 2K_2CrO_4 + 8H_2O$	2) +6 → +3
В) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$	3) +2 → +3
	4) +3 → +6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном катоде при электролизе водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
А) $CuBr_2$	1) медь
Б) CaI_2	2) водород
В) $AgNO_3$	3) кальций
	4) серебро

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

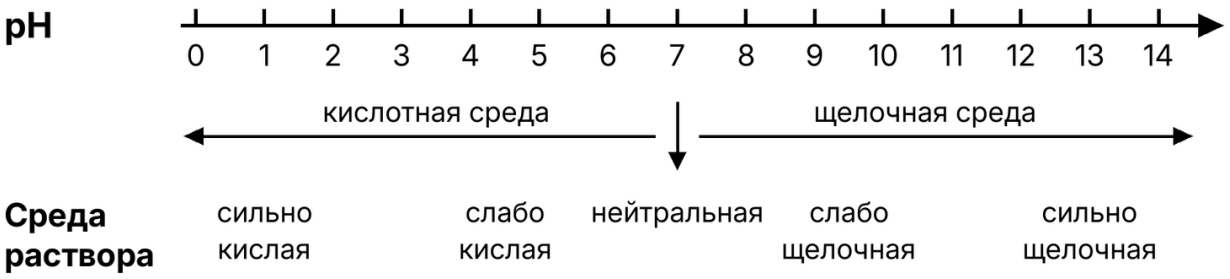
А	Б	В

21 Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») - водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала pH водных растворов электролитов



Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

1) $C_2H_5NH_2$
2) NH_4NO_3
3) HNO_3
4) $Ba(OH)_2$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ: _____

22 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему

$$Ca(OH)_{2(тв)} \rightleftarrows Ca^{2+}_{(р\text{-}р)} + 2OH^-_{(р\text{-}р)} + Q$$

и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ
А) добавление раствора HCl	1) смещается в сторону прямой реакции
Б) охлаждение	2) смещается в сторону обратной реакции
В) добавление твёрдого $Ca(OH)_2$	3) практически не смещается
Г) добавление твёрдого $CaCl_2$	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 В реактор постоянного объёма поместили бромоводород. При этом концентрация HBr составляла 0,8 моль/л. В результате протекания обратимой реакции

$$2HBr_{(г)} \rightleftarrows H_{2(г)} + Br_{2(г)}$$

в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация Br_2 составила 0,1 моль/л. Определите равновесные концентрации H_2 (X) и HBr (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

1) 0,05 моль/л
2) 0,1 моль/л
3) 0,2 моль/л
4) 0,6 моль/л
5) 0,7 моль/л
6) 0,8 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) Na_2CO_3 (р-р) и $CaCl_2$ (р-р)	1) образование голубого раствора
Б) CuO и H_2SO_4 (р-р)	2) образование красного налёта на металле
В) NaOH (р-р) и HCl (р-р)	3) образование белого осадка
Г) Fe и $CuSO_4$ (р-р)	4) выделение газа
	5) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25 Установите соответствие между промышленным процессом и катализатором, который в нём используется в современной промышленности: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРОЦЕСС	КАТАЛИЗАТОР
А) окисление аммиака до оксида азота(II)	1) платина
Б) окисление оксида серы(IV)	2) губчатое железо
В) синтез аммиака	3) оксид ванадия(V)
	4) ортофосфорная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

26 Смешали 120 г раствора с массовой долей хлорида аммония 25 %, 80 г раствора с массовой долей этой же соли 10 % и 50 г воды. Вычислите массовую долю хлорида аммония в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ %

27 Вычислите количество теплоты, которое выделится при сгорании 11 г пропана в соответствии с термохимическим уравнением

$$C_3H_{8(г)} + 5O_{2(г)} = 3CO_{2(г)} + 4H_2O_{(ж)} + 2220 \text{ кДж}.$$

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ кДж

28 Для синтеза аммиака взяли 40 л азота и 90 л водорода. Вычислите объём полученного аммиака, если его выход составил 25 % от теоретически возможного. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ л

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (29–34) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

29 Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: ацетат натрия, бромид калия, сульфат железа(II), перманганат калия, гидроксид калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещество-окислитель и вещество-восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием только солей и воды. В качестве среды для протекания реакции можно использовать ещё одно из веществ, приведённых в перечне, или воду. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Запишите уравнения процессов окисления и восстановления, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: ацетат натрия, бромид калия, сульфат железа(II), перманганат калия, гидроксид калия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между растворами которых сопровождается образованием осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

31 Смесь железных опилок и серы нагрели. Продукт реакции обработали разбавленной серной кислотой. Выделившийся газ пропустили через бромную воду; она обесцветилась, и появилась жёлтая муть. К раствору, оставшемуся после второй реакции, добавили подкисленный серной кислотой раствор перманганата калия, и его окраска исчезла. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

32 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$C_{17}H_{33}$-COONa $\rightarrow$(HCl) X_1 $\rightarrow$(глицерин, H^+, t°) X_2 $\rightarrow$(H_2 изб., Ni, t°) X_3 $\rightarrow$(NaOH, t°) X_4 $\rightarrow$(HNO_3, H_2SO_4) тринитрат глицерина

При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 При сгорании 18,6 г органического вещества образовалось 26,88 л углекислого газа, 12,6 г воды и 2,24 л азота (объёмы газов измерены при н.у.). Плотность паров вещества по водороду равна 46,5. Известно, что вещество относится к ароматическим аминам.

На основании данных условия задачи:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества;

2) составьте структурную формулу вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции этого вещества с бромной водой (используйте структурные формулы органических веществ).

34 Смесь цинка и оксида цинка массой 14,6 г растворили в 200 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 10 %, при этом выделилось 2,24 л газа (н.у.). Вычислите массовую долю тетрагидроксоцинката натрия в образовавшемся растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Периоды	Группы I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	1 **H** 1,008 Водород						(H)				2 **He** 4,00 Гелий
2	3 **Li** 6,94 Литий	4 **Be** 9,01 Бериллий	5 10,81 **B** Бор	6 12,01 **C** Углерод	7 14,00 **N** Азот	8 16,00 **O** Кислород	9 19,00 **F** Фтор				10 **Ne** 20,18 Неон
3	11 **Na** 22,99 Натрий	12 **Mg** 24,31 Магний	13 26,98 **Al** Алюминий	14 28,09 **Si** Кремний	15 30,97 **P** Фосфор	16 32,06 **S** Сера	17 35,45 **Cl** Хлор				18 **Ar** 39,95 Аргон
4	19 **K** 39,10 Калий	20 **Ca** 40,08 Кальций	21 **Sc** 44,96 Скандий	22 **Ti** 47,90 Титан	23 **V** 50,94 Ванадий	24 **Cr** 52,00 Хром	25 **Mn** 54,94 Марганец	26 **Fe** 55,85 Железо	27 **Co** 58,93 Кобальт	28 **Ni** 58,69 Никель	
	29 63,55 **Cu** Медь	30 65,39 **Zn** Цинк	31 69,72 **Ga** Галлий	32 72,59 **Ge** Германий	33 74,92 **As** Мышьяк	34 78,96 **Se** Селен	35 79,90 **Br** Бром				36 **Kr** 83,80 Криптон
5	37 **Rb** 85,47 Рубидий	38 **Sr** 87,62 Стронций	39 **Y** 88,91 Иттрий	40 **Zr** 91,22 Цирконий	41 **Nb** 92,91 Ниобий	42 **Mo** 95,94 Молибден	43 **Tc** 98,91 Технеций	44 **Ru** 101,07 Рутений	45 **Rh** 102,91 Родий	46 **Pd** 106,42 Палладий	
	47 107,87 **Ag** Серебро	48 112,41 **Cd** Кадмий	49 114,82 **In** Индий	50 118,69 **Sn** Олово	51 121,75 **Sb** Сурьма	52 127,60 **Te** Теллур	53 126,90 **I** Иод				54 **Xe** 131,29 Ксенон
6	55 **Cs** 132,91 Цезий	56 **Ba** 137,33 Барий	57 **La*** 138,91 Лантан	72 **Hf** 178,49 Гафний	73 **Ta** 180,95 Тантал	74 **W** 183,85 Вольфрам	75 **Re** 186,21 Рений	76 **Os** 190,2 Осмий	77 **Ir** 192,22 Иридий	78 **Pt** 195,08 Платина	
	79 196,97 **Au** Золото	80 200,59 **Hg** Ртуть	81 204,38 **Tl** Таллий	82 207,2 **Pb** Свинец	83 208,98 **Bi** Висмут	84 [209] **Po** Полоний	85 [210] **At** Астат				86 **Rn** [222] Радон
7	87 **Fr** [223] Франций	88 **Ra** 226 Радий	89 **Ac**** [227] Актиний	104 **Rf** [261] Резерфордий	105 **Db** [262] Дубний	106 **Sg** [266] Сиборгий	107 **Bh** [264] Борий	108 **Hs** [269] Хассий	109 **Mt** [268] Мейтнерий	110 **Ds** [271] Дармштадтий	
	111 [280] **Rg** Рентгений	112 [285] **Cn** Коперниций	113 [286] **Nh** Нихоний	114 [289] **Fl** Флеровий	115 [290] **Mc** Московий	116 [293] **Lv** Ливерморий	117 [294] **Ts** Теннессин				118 **Og** [294] Оганесон

* Лантаноиды

58 **Ce** 140 Церий	59 **Pr** 141 Празеодим	60 **Nd** 144 Неодим	61 **Pm** [145] Прометий	62 **Sm** 150 Самарий	63 **Eu** 152 Европий	64 **Gd** 157 Гадолиний	65 **Tb** 159 Тербий	66 **Dy** 162,5 Диспрозий	67 **Ho** 165 Гольмий	68 **Er** 167 Эрбий	69 **Tm** 169 Тулий	70 **Yb** 173 Иттербий	71 **Lu** 175 Лютеций

** Актиноиды

90 **Th** 232 Торий	91 **Pa** 231 Протактиний	92 **U** 238 Уран	93 **Np** 237 Нептуний	94 **Pu** [244] Плутоний	95 **Am** [243] Америций	96 **Cm**[247] Кюрий	97 **Bk**[247] Берклий	98 **Cf**[251] Калифорний	99 **Es** [252] Эйнштейний	100 **Fm**[257] Фермий	101 **Md**[258] Менделеевий	102 **No** [259] Нобелий	103 **Lr** [262] Лоуренсий

Больше вариантов на kursteam.ru

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+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Ag^+	Hg^{2+}	Pb^{2+}	Sn^{2+}	Cu^{2+}
OH^-		P	P	P	P	P	M	H	M	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	–	H	P	P
Cl^-	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	H	M	M	P	P
I^-	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
HS^-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO_3^{2-}	P	P	P	P	P	H	H	M	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	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
NO_2^-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO_4^{3-}	P	H	P	P	–	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	?
$H_2PO_4^-$	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
HCO_3^-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	P	?	?
CH_3COO^-	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	?	?
MnO_4^-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
$Cr_2O_7^{2-}$	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO_4^{2-}	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO_3^-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO_4^-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H_2O);
«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H_2O)
«H» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);
«–» – в водной среде разлагается
«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

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_2) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

Ответы

Задание	Ответ
1	12
2	534
3	15
4	45
5	482
6	54
7	5132
8	1435
9	32
10	134
11	25
12	34
13	45
14	3215

Задание	Ответ
15	6251
16	21
17	324
18	123
19	341
20	124
21	3214
22	1132
23	24
24	3152
25	132
26	15,2
27	555
28	15

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

29

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**

Вариант ответа:

$2KMnO_4 + 10FeSO_4 + 8H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 8H_2O$

2	$Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2}$
5	$2Fe^{+2} - 2\bar{e} \rightarrow 2Fe^{+3}$

Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия) является окислителем.

Железо в степени окисления +2 (или сульфат железа(II)) является восстановителем.

(Реакция перманганата калия с бромидом калия не подходит: в ней образуется простое вещество - бром.)

Примечание. Если молекулярное уравнение реакции не соответствует условию задания или в нём неверно определены продукты реакции, то электронный баланс не оценивается (выставляется 0 баллов).

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*2*

Задание на сайте: kursteam.ru/zadaniya/3152

30

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа: $FeSO_4 + 2KOH = Fe(OH)_2 + K_2SO_4$ $Fe^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^+ + 2OH^- = Fe(OH)_2 + 2K^+ + SO_4^{2-}$ $Fe^{2+} + 2OH^- = Fe(OH)_2$	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакции	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*2*

Задание на сайте: kursteam.ru/zadaniya/3153

31

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа: 1) $Fe + S \rightarrow (t°) FeS$ 2) $FeS + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2S$ 3) $H_2S + Br_2 = S + 2HBr$ 4) $10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*4*

Задание на сайте: kursteam.ru/zadaniya/3154

32

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа: 1) $C_{17}H_{33}$-COONa + HCl → $C_{17}H_{33}$-COOH + NaCl 2) $3C_{17}H_{33}$-COOH + CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH) ⇄(H^+, t°) CH_2(OOC-$C_{17}H_{33}$)-CH(OOC-$C_{17}H_{33}$)-CH_2(OOC-$C_{17}H_{33}$) + $3H_2O$ 3) CH_2(OOC-$C_{17}H_{33}$)-CH(OOC-$C_{17}H_{33}$)-CH_2(OOC-$C_{17}H_{33}$) + $3H_2$ →(Ni, t°) CH_2(OOC-$C_{17}H_{35}$)-CH(OOC-$C_{17}H_{35}$)-CH_2(OOC-$C_{17}H_{35}$) 4) CH_2(OOC-$C_{17}H_{35}$)-CH(OOC-$C_{17}H_{35}$)-CH_2(OOC-$C_{17}H_{35}$) + 3NaOH →(t°) CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH) + $3C_{17}H_{35}$-COONa 5) CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH) + $3HNO_3$ →(H_2SO_4) $CH_2(ONO_2)$-$CH(ONO_2)$-$CH_2(ONO_2)$ + $3H_2O$ *Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.*	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
Максимальный балл	*5*

Задание на сайте: kursteam.ru/zadaniya/3155

33

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа: $n(CO_2)$ = 26,88 / 22,4 = 1,2 моль; m(C) = 1,2 · 12 = 14,4 г $n(H_2O)$ = 12,6 / 18 = 0,7 моль; n(H) = 2 · 0,7 = 1,4 моль; m(H) = 1,4 г $n(N_2)$ = 2,24 / 22,4 = 0,1 моль; n(N) = 2 · 0,1 = 0,2 моль; m(N) = 0,2 · 14 = 2,8 г m(C) + m(H) + m(N) = 14,4 + 1,4 + 2,8 = 18,6 г - кислорода в веществе нет n(C) : n(H) : n(N) = 1,2 : 1,4 : 0,2 = 6 : 7 : 1; простейшая формула C_6H_7N, $M(C_6H_7N)$ = 93 г/моль M(вещества) = 46,5 · 2 = 93 г/моль - молекулярная формула совпадает с простейшей Молекулярная формула: C_6H_7N	

Ароматический амин C_6H_7N - анилин (фениламин). Структурная формула: C_6H_5-NH_2 Уравнение реакции: C_6H_5-NH_2 + $3Br_2$ → $C_6H_2Br_3$-NH_2 + 3HBr (выпадает белый осадок 2,4,6-трибромманилина)	
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; • с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*3*

Задание на сайте: kursteam.ru/zadaniya/3156

34

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Вариант ответа: [1] $Zn + 2NaOH + 2H_2O = Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$ [2] $ZnO + 2NaOH + H_2O = Na_2[Zn(OH)_4]$ $n(H_2) = 2,24 / 22,4 = 0,1$ моль = n(Zn); $m(Zn) = 0,1 \cdot 65 = 6,5$ г $m(ZnO) = 14,6 - 6,5 = 8,1$ г; $n(ZnO) = 8,1 / 81 = 0,1$ моль $n(NaOH)_{исх.} = 200 \cdot 0,1 / 40 = 0,5$ моль; израсходовано $2 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,1 = 0,4$ моль; щёлочь в избытке $n(Na_2[Zn(OH)_4]) = 0,1 + 0,1 = 0,2$ моль; $m(Na_2[Zn(OH)_4]) = 0,2 \cdot 179 = 35,8$ г $m_{р\text{-}ра} = 14,6 + 200 - 0,1 \cdot 2 = 214,4$ г $\omega(Na_2[Zn(OH)_4]) = 35,8 / 214,4 \cdot 100\ \% = 16,7\ \%$ *Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.*	

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которой проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	*4*

Задание на сайте: kursteam.ru/zadaniya/3157

KURSTEAM
онлайн-школа

ЭТОТ И ДРУГИЕ ВАРИАНТЫ ЕГЭ ТЫ НАЙДЁШЬ НА KURSTEAM.RU!

Задания по темам и линиям ЕГЭ доступны в разделе «Задания». А ещё у нас есть теория по всей биологии с указанием того, что именно спрашивают и интерактивные тренажёры, которые помогут выучить и закрепить любую тему!

kursteam.ru/zadaniya →

Наведите камеру