

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

В заданиях, где нужно установить соответствие между двумя столбцами, ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б1В4Г2.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. Анионом является частица, формула которой:

- 1)  $\text{Cl}^+$     2)  $\text{O}$     3)  $\text{O}_2$     4)  $\text{HS}^-$

2. Число протонов в ядре атома  $^{40}_{20}\text{Ca}$  равно:

- 1) 20    2) 40    3) 60    4) 22

3. Число полностью заполненных энергетических подуровней на внешнем энергетическом уровне атома элемента с порядковым номером 7 в основном состоянии равно:

- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4

4. Как ковалентная полярная, так и ионная связь присутствует в веществе:

- 1)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;    2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;    3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;    4)  $\text{MgCl}_2$ ;    5)  $\text{CaO}$ .

5. Вещество состоит из химических элементов с порядковыми номерами 11 и 17. Укажите тип химической связи между атомами этих элементов в данном веществе:

- 1) ковалентная полярная;    2) металлическая;    3) ионная;    4) ковалентная неполярная.

6. Атомную кристаллическую решетку в твердом агрегатном состоянии образует:

- 1)  $\text{Na}_3\text{N}$     2)  $\text{K}_2\text{S}$     3)  $\text{CaC}_2$     4)  $\text{SiC}$

7. Количество (моль) анионов, содержащихся в  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  массой 312 г, равно:

- 1) 1,17    2) 1,41    3) 1,56    4) 2,34

8. Соль состава  $\text{BaXO}_4$  образуется при взаимодействии водного раствора гидроксида бария с оксидом, формула которого:

- 1)  $\text{P}_2\text{O}_5$     2)  $\text{SO}_2$     3)  $\text{SO}_3$     4)  $\text{N}_2\text{O}_3$

9. Гидрокарбонат натрия массой 13,86 г полностью растворили в избытке соляной кислоты массой 320 г. Масса (г) образовавшегося раствора после завершения реакции составляет (растворимостью выделяющегося газа пренебречь):

- 1) 350,0    2) 338,3    3) 326,6    4) 311,0

10. Кислотный оксид образуется при взаимодействии кислорода с веществом:

- 1)  $\text{NH}_3$     2)  $\text{Ca}$     3)  $\text{CO}$     4)  $\text{N}_2$

11. Твёрдый гидроксид калия целесообразно использовать для осушения влажного газа:

- 1)  $\text{NO}_2$     2)  $\text{H}_2$     3)  $\text{H}_2\text{S}$     4)  $\text{HI}$

12. Укажите утверждение, верно характеризующее соль  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ :

- 1) формульная единица состоит из четырех атомов      2) реагирует с серной кислотой  
3) имеет молекулярное строение      4) можно получить действием  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  на  $\text{CaCO}_3$ .

13. Установите соответствие между веществом и его кристаллической решеткой при н. у.:

| Вещество             | Кристаллическая<br>решетка |
|----------------------|----------------------------|
| 1) фосфорная кислота |                            |
| 2) кремний           | а) атомная                 |
| 3) моноклинная сера  | б) молекулярная            |
| 4) бор               |                            |

- 1) 1а, 2б, 3б, 4а      2) 1б, 2а, 3а, 4б      3) 1б, 2а, 3б, 4а      4) 1а, 2б, 3а, 4б

14.  $\text{HCl}$  в отличие от  $\text{HBr}$ :

- а — хорошо растворяется в воде  
б — относится к сильным кислотам  
в — НЕ образует осадок с раствором нитрата ртути(II)  
г — НЕ окисляется хлором

- 1) а, б      2) а, в, г      3) в, г      4) б, в

15. Выберите ряд реагентов, которые в указанном порядке можно использовать при осуществлении превращений по схеме  $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2$  (электролиты взяты в виде водных растворов):

- 1)  $\text{HBr}$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$       2)  $\text{H}_2$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{FeS}$       3)  $\text{HI}$ ,  $\text{BaS}$ ,  $\text{FeSO}_4$   
4)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}$

16. Исходные концентрации веществ А и В, участвующих в одностадийной реакции  $\text{A} + \text{B} = \text{C}$ , равны соответственно  $1,45 \text{ моль/дм}^3$  и  $1,56 \text{ моль/дм}^3$ . Через 50 с после начала реакции концентрация вещества А снизилась до  $0,97 \text{ моль/дм}^3$ . Средняя скорость ( $\text{моль/дм}^3 \cdot \text{с}$ ) данной реакции и концентрация вещества В ( $\text{моль/дм}^3$ ) через 50 с после начала реакции равны соответственно:

- 1) 0,0035 и 1,02      2) 0,0025 и 1,04      3) 0,0025 и 1,05      4) 0,0096 и 1,08

17. Общее число веществ из предложенных —  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , с которыми реагирует разбавленная азотная кислота, равно:

- 1) 2      2) 3      3) 4      4) 5

18. Укажите правильное утверждение:

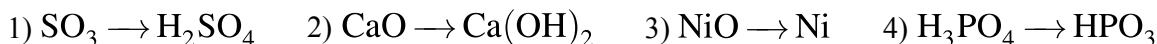
- 1) при взаимодействии раскаленного железа с парами воды в качестве одного из продуктов образуется кислород  
2) в ряду активности металлов окислительная способность их катионов слева направо увеличивается  
3) в природе металлы встречаются только в виде соединений  
4) кальций получают действием натрия на водный раствор хлорида кальция

19. Массовая доля металла в его оксиде  $\text{MeO}$  равна 84,6%. Для металла справедливы утверждения:

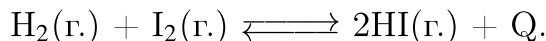
- а) относится к щелочно-земельным металлам;  
б) гидроксид реагирует с кислотами и некоторыми гидроксидами металлов;  
в) получают электролизом расплавленного галогенида;  
г) является питательным элементом для растений.

- 1) а, б      2) а, б, в      3) в, г      4) б, г

20. Укажите схему превращения, которое можно осуществить действием водорода на исходное вещество:



21. В закрытом сосуде постоянного объёма установилось равновесие



Затем температуру повысили. Для новой равновесной системы по сравнению с первоначальной верными являются утверждения:

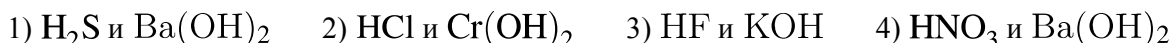
- а) количество йода увеличилось  
 б) количество йодоводорода увеличилось  
 в) давление в системе НЕ изменилось  
 г) образовался водород количеством вдвое меньшим, чем израсходовалось йодоводорода

1) а, в    2) б, в    3) а, г    4) в, г

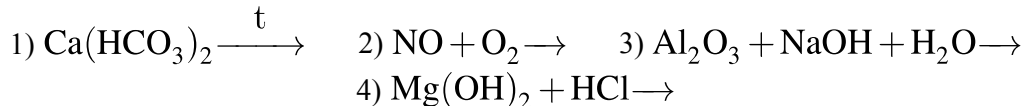
22. В закрытом сосуде протекает химическая реакция  $\text{A} + 2\text{B} = 2\text{C} + \text{D}$ . До начала реакции молярная концентрация вещества В равнялась 1 моль/дм<sup>3</sup>, а вещества D — 0 моль/дм<sup>3</sup>. Через сколько секунд концентрации веществ В и D сравняются, если скорость образования вещества D составляет 0,04 моль/дм<sup>3</sup> · с (все вещества — газы, объем сосуда постоянный)?

1) 8    2) 16    3) 25    4) 33

23. Сокращенное ионное уравнение реакции  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$  соответствует взаимодействию в водном растворе веществ:



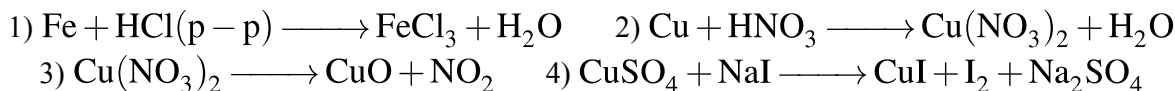
24. Окислительно-восстановительной реакцией является реакция, схема которой:



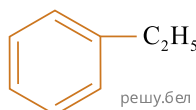
25. К увеличению pH водного раствора приведет:

- 1) разбавление водой раствора аммиака    2) растворение в соляной кислоте цинка  
 3) пропускание через известковую воду углекислого газа  
 4) пропускание через раствор щелочи сероводорода

26. Выберите схему практически осуществимой реакции (указаны все исходные вещества и продукты реакций без коэффициентов):



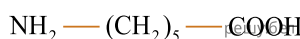
27. Укажите формулу соединения, которое вступает в реакции поликонденсации:



1)



2)



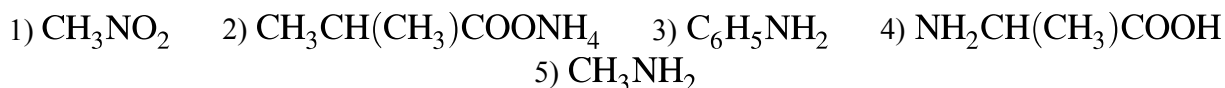
3)



4)

1) 1    2) 2    3) 3    4) 4

28. Фенолфталеин приобретает окраску в водном растворе вещества:

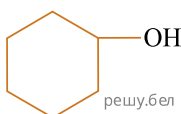


**29.** Кислотный гидролиз пропилпропионата приводит к образованию органических веществ А и Б. При взаимодействии А с водным раствором этиламина получается соль В. В результате реакции А с метанолом в присутствии серной кислоты образуется жидкость Г, имеющая характерный запах. Нагревание Б с серной кислотой до температуры 180 °С приводит к выделению газа Д. Установите соответствие между веществом, обозначенным буквой, и молярной массой (г/моль) вещества.

|   |        |
|---|--------|
| А | 1) 42  |
| Б | 2) 60  |
| В | 3) 74  |
| Г | 4) 88  |
| Д | 5) 119 |

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А4Б1В1Г2.

**30.** Выберите три утверждения, верно характеризующие фенол.

|   |                                                                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | имеет структурную формулу  |
| 2 | реагирует с хлороводородной кислотой                                                                        |
| 3 | для качественного определения используется реакция с бромной водой                                          |
| 4 | является гомологом толуола                                                                                  |
| 5 | бесцветное кристаллическое вещество (н. у.), хорошо растворимое в горячей воде                              |
| 6 | обладает слабыми кислотными свойствами                                                                      |

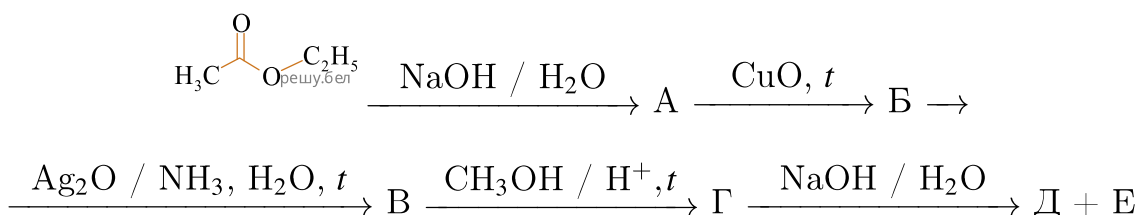
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), например: 123.

**31.** Алкин массой 63,67 г полностью сожгли в избытке кислорода. Образовавшийся углекислый газ смешали с гелием объемом (н. у.) 56,00 дм<sup>3</sup>. Молярная масса полученной при этом смеси газов составила 30,00 г/моль. Определите молярную массу (г/моль) алкина.

**32.** В результате полного гидролиза дипептида, образованного 2-аминопропановой кислотой, в присутствии избытка соляной кислоты получили только одно вещество — соль аминокислоты массой 80,32 г. Вычислите массу (г) дипептида, подвергшегося гидролизу.

**33.** При взаимодействии цинка с водным раствором медного купороса образуется твёрдое вещество А и раствор вещества Б. При добавлении к раствору вещества Б водного раствора гидроксида натрия сначала образуется белый осадок В, который растворяется в избытке NaOH с образованием вещества Г. При добавлении к раствору вещества Г избытка раствора азотной кислоты образуется соль Д (содержит цинк). При разложении соли Д образуется твёрдое вещество Е. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ А, Г и Е.

**34.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Д и Е, образующихся в результате реакции превращений:



35. Выберите четыре утверждения, верно характеризующие фосфорную кислоту.

|   |                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------|
| 1 | твёрдое вещество (н. у.)                                               |
| 2 | используется для производства кормовых добавок                         |
| 3 | сильный электролит                                                     |
| 4 | в избытке реагирует с гидроксидом натрия с образованием кислой соли    |
| 5 | в результате электролитической диссоциации образует ионы четырех видов |
| 6 | в водном растворе реагирует с дигидрофосфатом калия                    |

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), например: 3456.

36. Для удобрения почвы на участке площадью  $1 \text{ м}^2$  необходимо внести 3,72 г фосфора и 2,5 г азота. Рассчитайте массу (г) смеси, состоящей из аммофоса и аммиачной селитры, не содержащих примесей, которая потребуется для удобрения участка площадью  $35 \text{ м}^2$ . Массовая доля  $\text{P}_2\text{O}_5$  в аммофосе составляет 59,64%.

37. 3,2 г сульфида металла IV группы периодической системы, проявляющего в соединениях степени окисления +1 и +2, подвергли обжигу в избытке кислорода. При этом протекала реакция, после окончания которой масса твёрдого остатка не изменилась по сравнению с первоначальной. Для полного растворения твёрдого остатка потребовалось  $13,4 \text{ см}^3$  соляной кислоты (плотность  $1,09 \text{ г/см}^3$ , массовая доля  $\text{HCl}$  20 %). При охлаждении раствора выпало 3,42 г кристаллогидрата хлорида металла, а массовая доля соли в растворе снизилась до 18,7 %. Установите молярную массу (г/моль) кристаллогидрата.

38. К порции раствора нитрата натрия массой 210 г при температуре  $40^\circ\text{C}$  добавили эту же соль массой 120 г и тщательно перемешали. После фильтрования полученной смеси оказалось, что 36 г соли не растворилось. Рассчитайте массовую долю (%) нитрата натрия в исходном растворе, если при температуре  $40^\circ\text{C}$  растворимость этой соли равна 100 г в 100 г воды.

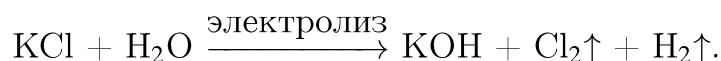
39. В результате поджигания смеси объемом (н. у.)  $800 \text{ дм}^3$ , состоящей из сероводорода, взятого в избытке, и кислорода, образовались сера и вода. После приведения полученной смеси к нормальным условиям в газообразном состоянии остался только сероводород объемом  $200 \text{ дм}^3$ . Рассчитайте объемную долю (%) кислорода в исходной смеси.

40. Относительная плотность смеси озона и кислорода по неону равна 1,88. Определите минимальный объем ( $\text{дм}^3$ , н. у.) такой смеси, необходимой для полного окисления смеси этана, бутадие-на-1,3 и бутина-2 массой 31 г и относительной плотностью по водороду 22,8.

41. Загрязненный аммиак объемом  $24 \text{ м}^3$  (н. у.) содержит 5% примесей (по объему). В результате поглощения всего аммиака избытком азотной кислоты была получена аммиачная селитра. Учитывая, что для подкормки одного плодового дерева необходимо 57 г химического элемента азота, рассчитайте, какое количество деревьев можно подкормить, используя полученную селитру.

42. Тепловой эффект реакции образования карбоната кальция из оксидов составляет 178 кДж/моль. Для полного разложения некоторого количества карбоната кальция потребовалось 44,5 кДж теплоты. Полученный оксид кальция спекали с углем массой 9,6 г в электропечи. Вычислите массу (г) образовавшегося при этом бинарного соединения, в котором массовая доля кальция равна 62,5%. (Примесями пренебречь.)

43. Электролиз водного раствора, содержащего хлорид калия массой 186,25 г, протекает по схеме



Рассчитайте объем (н. у.,  $\text{дм}^3$ ) выделившегося в результате реакции хлора, если его выход составляет 64%.

44. Порцию кристаллогидрата соли  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  прокалили. Образовался черный порошок, а остальные продукты реакции были полностью поглощены водой. Образовавшийся раствор сильной кислоты объемом  $8 \text{ дм}^3$  имеет pH1. Рассчитайте массу (г) черного порошка.