

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. Четыре атома содержатся в формульной единице вещества:

- 1) H_2O ; 2) AlCl_3 ; 3) NaCl ; 4) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

2. Число нейтронов в составе атома ^{37}Cl равно:

- 1) 37 2) 35 3) 20 4) 17

3. Число электронов на внешнем энергетическом уровне сульфид-иона равно:

- 1) 6 2) 8 3) 16 4) 2

4. Неметаллические свойства усиливаются в ряду элементов:

- 1) Ge, Si, C; 2) F, Cl, Br; 3) Si, C, B; 4) P, Si, Al.

5. Ионная связь имеется во всех веществах ряда:

- 1) MgF_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, KOH 2) Ca_3P_2 , Li_3N , CCl_4 3) NH_4Cl , K, Na_2O 4) H_3BO_3 , H_2S , FeO

6. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления в нем атома химического элемента, указанного в скобках.

Формула вещества	Степень окисления
1) $\text{Li}_3\text{N}(\text{N})$	а) -3
2) $\text{KHS}(\text{S})$	б) -2
3) $\text{CuSiO}_3(\text{Si})$	в) -1
	г) +4
	д) +6

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

7. Установите соответствие между формулой частицы и числом электронов, которые образуют химические связи в этой частице.

ФОРМУЛА ЧАСТИЦЫ	ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ
1 — F_2	а — 2
2 — NF_3	б — 4
3 — HS^-	в — 5
	г — 6

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

8. Простое вещество, в реакции с которым водород является окислителем:

- 1) Ba 2) C 3) I_2 4) N_2

9. Сульфид железа(II) массой 10,56 г полностью растворили в избытке соляной кислоты массой 290 г. Масса (г) образовавшегося раствора после завершения реакции составляет (растворимостью выделяющегося газа пренебречь):

- 1) 296,48 2) 298,62 3) 300,56 4) 304,64

10. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение:

- 1) температура кипения озона выше, чем кислорода 2) твердость алмаза значительно выше, чем графита
3) в алмазе каждый атом углерода образует четыре одинаковые химические связи
4) пластическая сера состоит из молекул S_8

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

- 1) HI 2) O_2 3) H_2S 4) SO_2

12. Основания образуются в результате превращений:

- а — $MgCl_2 + KOH \longrightarrow$
- б — $Al_2O_3 + NaOH + H_2O \longrightarrow$
- в — $Na + H_2O \longrightarrow$
- г — $ZnCl_2 + NaOH$ (изб.) \longrightarrow

- 1) а, в 2) а, б 3) б, в, г 4) в, г

13. Используя в качестве реагента только разбавленную серную кислоту, в одну стадию НЕВОЗМОЖНО осуществить превращение:

- 1) $MgO \longrightarrow MgSO_4$ 2) $Ba(NO_3)_2 \longrightarrow BaSO_4$ 3) $Ag \longrightarrow Ag_2SO_4$ 4) $K_2CO_3 \longrightarrow K_2SO_4$

14. Относительно вещества, формула которого $FeCl_2$, верно:

- а — имеет название хлорид железа(III)
- б — реагирует с растворами гидроксида натрия и нитрата серебра(I)
- в — окисляется хлором до хлорида железа(III)
- г — можно получить при взаимодействии железа с соляной кислотой

- 1) а 2) б, г 3) а, б, г 4) б, в, г

15. Укажите вещества, водные растворы которых содержат одинаковые ионы (гидролиз веществ и диссоциацию воды не учитывайте):

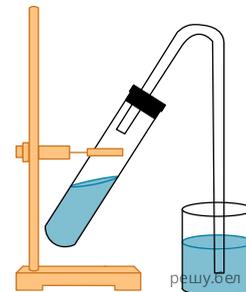
- а) K_2CO_3
- б) KOH
- в) H_3PO_4
- г) $C_2H_5 - Cl$

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

16. Исходные концентрации веществ А и В, участвующих в одностадийной реакции $A + B = C$, равны соответственно 0,68 моль/дм³ и 1,2 моль/дм³. Через 40 с после начала реакции концентрация вещества А снизилась до 0,28 моль/дм³. Средняя скорость (моль/дм³ · с) данной реакции и концентрация вещества В (моль/дм³) через 40 с после начала реакции равны соответственно:

- 1) 0,01 и 0,62 2) 0,05 и 0,40 3) 0,02 и 0,60 4) 0,01 и 0,80

17. Избыток газа, полученного действием серной кислоты на известняк, пропускают в стакан с известковой водой. При этом в стакане:



- 1) выпадает и накапливается белый осадок 2) выпадает белый осадок, который впоследствии растворяется
3) в осадок выпадает кислая соль 4) газ поглощается без протекания реакции

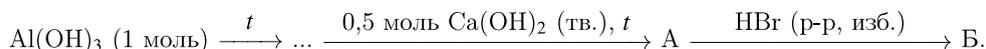
18. Цинковую пластинку погрузили в разбавленный водный раствор, в результате чего масса пластинки уменьшилась. В исходном растворе находилось вещество:

- 1) нитрат серебра(I) 2) сульфат олова(II) 3) гидроксид натрия 4) бромид магния

19. Только окислительные свойства в химических реакциях может проявлять вещество, формула которого (возможность окисления O^{-2} не учитывайте):

- 1) CO 2) I_2 3) HNO_2 4) $KMnO_4$

20. Укажите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащих продуктов А и Б в следующей схеме превращений:



- 1) 425 2) 267 3) 158 4) 102

21. Образование HF из простых веществ протекает по термохимическому уравнению $H_2(г.) + F_2(г.) = 2HF(г.) + 543 \text{ кДж}$. При разрыве связей в молекулах H_2 количеством 1 моль поглощается 436 кДж теплоты, а при образовании связей в молекулах HF количеством 1 моль выделяется 569 кДж теплоты. Укажите количество теплоты (кДж), которая поглощается при разрыве связей в молекулах F_2 количеством 1 моль:

- 1) 338 2) 318 3) 169 4) 159

22. Смесь азота и кислорода объёмом (н. у.) 400 см³ пропустили над металлическим литием. В результате смесь полностью поглотилась с образованием нитрида и оксида лития. Масса твёрдого вещества при этом увеличилась на 0,545 г. Укажите плотность (г/дм³, н. у.) исходной смеси азота с кислородом:

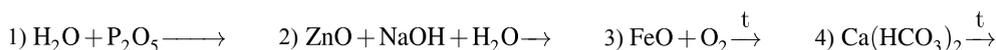
- 1) 1,251 2) 1,363 3) 1,636 4) 2,383

23. В водном растворе аммиака установилось следующее равновесие: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$. Количество молекул NH_3 в растворе увеличится, если добавить в раствор:

- а) порцию воды;
 б) немного твердого гидроксида натрия;
 в) немного твердого сульфата аммония;
 г) немного углекислого газа.

- 1) а,б 2) б,в 3) а,г 4) б,г

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



25. К увеличению рН водного раствора приведет:

- 1) поглощение водой смеси NO_2 и O_2 2) добавление в раствор уксусной кислоты оксида магния
 3) пропускание через известковую воду углекислого газа 4) растворение в воде бромоводорода

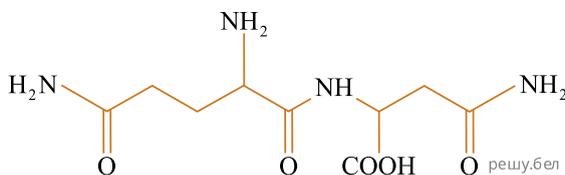
26. Для подкормки растений на 1 м² почвы необходимо внести азот массой 11,2 г и калий массой 11,7 г. Укажите массу (г) смеси, состоящей из аммиачной и калийной селитры, которая потребуется, чтобы растения получили необходимое количество азота и калия на поле площадью 100 м².

- 1) 5200 2) 5030 3) 5600 4) 5640

27. К классу алкинов относится вещество, название которого:

- 1) этилен 2) бутен-1 3) ацетилен 4) бутадиен-1,3

28. Из соединения, формула которого



индивидуальные аминокислоты можно получить в результате реакции:

- 1) дегидратации; 2) щелочного гидролиза; 3) полимеризации; 4) этерификации;
 5) ферментативного гидролиза.

29. Альдегид А имеет молярную массу меньше 31 г/моль, при гидрировании образует вещество Б молярной массой больше 31 г/моль. При взаимодействии Б с иодоводородом образуются органическое вещество В и неорганическое вещество Г. При окислении Б может быть получено органическое вещество Д, водный раствор которого окрашивает лакмус в красный цвет. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ В и Д.

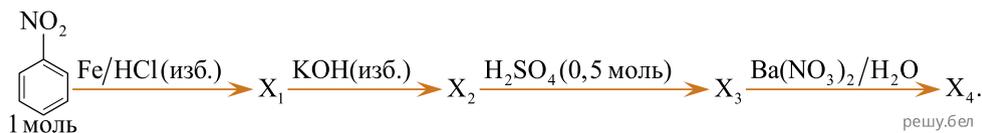
30. Выберите утверждения, справедливые для этанола:

- 1) при взаимодействии с бромоводородом образует сложный эфир
 2) температура кипения выше, чем у вещества, формула которого CH_3CHO
 3) при взаимодействии с натрием продуктами реакции являются $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ и H_2O
 4) при взаимодействии с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты образует метиловый эфир уксусной кислоты
 5) при дегидратации может быть получен этилен C_2H_4
 6) образуется при восстановлении уксусного альдегида водородом

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания, например: 135.

31. Газообразная смесь алкана с этеном имеет объем (н. у.) 13,44 дм³. Половину смеси пропустили через сосуд с избытком бромной воды. При этом масса сосуда с содержимым выросла на 3,5 г. Вторую половину смеси сожгли в избытке кислорода, в результате чего образовалась вода массой 10,8 г. Определите молярную массу (г/моль) смеси углеводородов.

32. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X₃ и X₄, образующихся в результате следующих превращений:



33. В четырех пронумерованных пробирках находятся растворы неорганических веществ. О них известно следующее:

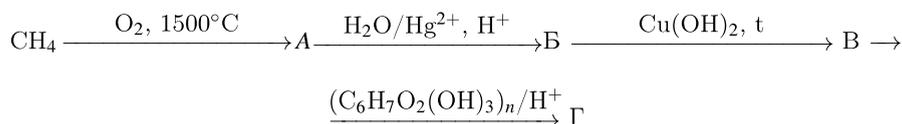
- вещества из пробирок № 1 и № 4 нейтрализуют друг друга;
- вещества из пробирок № 3 и № 1 реагируют между собой с образованием голубого осадка;
- при добавлении к содержимому пробирки № 2 вещества из пробирки № 4 выпадает белый осадок.

Установите соответствие между названием неорганического вещества и номером пробирки, в которой находится раствор данного вещества.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	№ ПРОБИРКИ
А) хлорид бария	1
Б) нитрат меди(II)	2
В) гидроксид натрия	3
Г) серная кислота	4

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А1Б4В2Г3.

34. Определите степень полимеризации вещества Г, имеющего относительную молекулярную массу 241 920, которое образуется, в результате следующих превращений:



Вещество Г не содержит гидроксильных групп.

35. В четырех пронумерованных пробирках находятся растворы неорганических веществ. О них известно следующее:

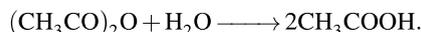
- вещества из пробирок 1 и 2 нейтрализуют друг друга;
- вещества из пробирок 1 и 3 реагируют друг с другом с выделением газа (н. у.) без цвета и запаха;
- содержимое пробирок 2 и 4 взаимодействует с выделением газа (н. у.) с резким запахом, обладающего основными свойствами.

Установите соответствие между содержимым пробирки и её номером.

СОДЕРЖИМОЕ ПРОБИРКИ	№ ПРОБИРКИ
А) гидроксид калия	1
Б) карбонат натрия	2
В) нитрат аммония	3
Г) хлороводородная кислота	4

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А2Б1В3Г4.

36. Уксусный ангидрид (CH₃CO)₂O легко взаимодействует с водой, образуя уксусную кислоту:



Какой объем (см³) водного раствора уксусной кислоты с массовой долей CH₃COOH 90% (ρ = 1,06 г/см³) следует добавить к 120 г раствора уксусного ангидрида в уксусной кислоте с массовой долей (CH₃CO)₂O 45%, чтобы получить 20-процентный раствор уксусного ангидрида?

37. К раствору медного купороса массой 48 г с массовой Долей сульфата меди(II) 8% добавили некоторое количество насыщенного раствора сульфида натрия. Растворимость сульфида натрия в условиях эксперимента составляла 25 г на 100 г воды. После отделения осадка оказалось, что концентрация (моль/дм³) ионов Na⁺ в растворе в девять раз больше, чем S²⁻. Определите массу (г) насыщенного раствора сульфида натрия, использованного в описанном эксперименте.

38. В стакан с водным раствором гидрокарбоната бария добавили негашеную известь и перемешали. После фильтрования смеси осталась чистая вода, а масса твердого остатка составила 53 г. Вычислите массу (г) добавленной извести. Ответ округлите до целых.

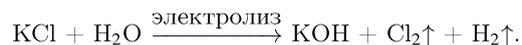
39. Свинцовую пластинку массой 70 г опустили в раствор нитрата меди(II) массой 380 г. В момент извлечения пластинки из раствора массовая доля нитрата свинца в растворе оказалась равной 4,3 %. Вычислите, насколько процентов уменьшилась масса пластинки после извлечения ее из раствора.

40. Образец сплава никеля с оловом массой 29,12 г полностью растворили в избытке соляной кислоты. Металлы при этом перешли в степень окисления +2. В образовавшийся раствор погрузили железную пластинку массой 50 г и выдерживали до прекращения протекания реакций. Масса пластинки осталась равной 50 г. Рассчитайте массу (г) соли в конечном растворе. Ответ округлите до целых.

41. Загрязненный аммиак объемом 32 м³ (н. у.) содержит 10% примесей (по объему). В результате поглощения всего аммиака избытком азотной кислоты была получена аммиачная селитра. Учтявая, что для подкормки одного плодового дерева необходимо 45 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 64,08 кДж теплоты. Полученный оксид кальция спекали с углем массой 18 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 268,2 г, протекает по схеме



Рассчитайте объем (н. у., дм³) выделившегося в результате реакции хлора, если его выход составляет 60%.

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 3 дм³ имеет pH1. Рассчитайте массу (г) черного порошка.