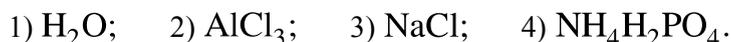


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов.

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:



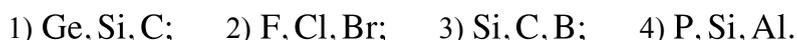
2. Число нейтронов в составе атома  $^{37}\text{Cl}$  равно:



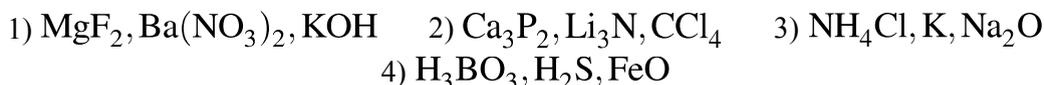
3. Число электронов на внешнем энергетическом уровне сульфид-иона равно:



4. Неметаллические свойства усиливаются в ряду элементов:



5. Ионная связь имеется во всех веществах ряда:



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



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

ФОРМУЛА ЧАСТИЦЫ	ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ
1 — $\text{F}_2$	а — 2
2 — $\text{NF}_3$	б — 4
3 — $\text{HS}^-$	в — 5
	г — 6



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



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

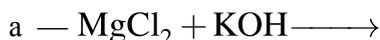
10. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение:

- 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<sub>8</sub>

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

- 1) HI    2) O<sub>2</sub>    3) H<sub>2</sub>S    4) SO<sub>2</sub>

12. Основания образуются в результате превращений:



- 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)  $\text{MgO} \longrightarrow \text{MgSO}_4$     2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow \text{BaSO}_4$     3)  $\text{Ag} \longrightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4$   
 4)  $\text{K}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4$

14. Относительно вещества, формула которого FeCl<sub>2</sub>, 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):

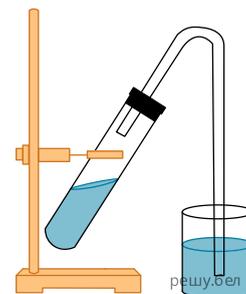
- а) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
 б) KOH  
 в) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
 г) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> — Cl

- 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  $\text{A} + \text{B} = \text{C}$ , равны соответственно 0,68 моль/дм<sup>3</sup> и 1,2 моль/дм<sup>3</sup>. Через 40 с после начала реакции концентрация вещества А снизилась до 0,28 моль/дм<sup>3</sup>. Средняя скорость (моль/дм<sup>3</sup> · с) данной реакции и концентрация вещества В (моль/дм<sup>3</sup>) 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

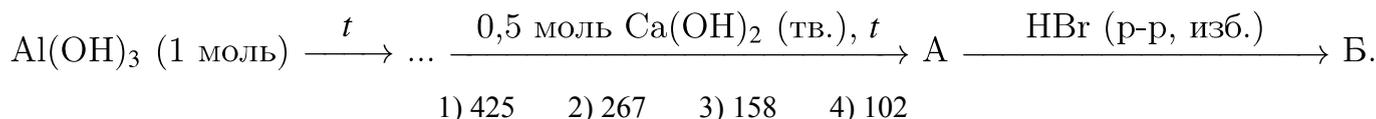
18. Цинковую пластинку погрузили в разбавленный водный раствор, в результате чего масса пластинки уменьшилась. В исходном растворе находилось вещество:

- 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<sub>2</sub>
- 3) HNO<sub>2</sub>
- 4) KMnO<sub>4</sub>

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



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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> количеством 1 моль:

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

22. Смесь азота и кислорода объёмом (н. у.) 400 см<sup>3</sup> 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/дм<sup>3</sup>, н. у.) исходной смеси азота с кислородом:

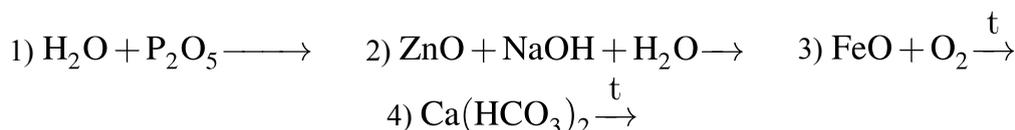
- 1) 1,251
- 2) 1,363
- 3) 1,636
- 4) 2,383

23. В водном растворе аммиака установилось следующее равновесие:  $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ . Количество молекул NH<sub>3</sub> в растворе увеличится, если добавить в раствор:

- а) порцию воды;
- б) немного твёрдого гидроксида натрия;
- в) немного твёрдого 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  $\text{NO}_2$  и  $\text{O}_2$
- 2) добавление в раствор уксусной кислоты оксида магния
- 3) пропускание через известковую воду углекислого газа
- 4) растворение в воде бромоводорода

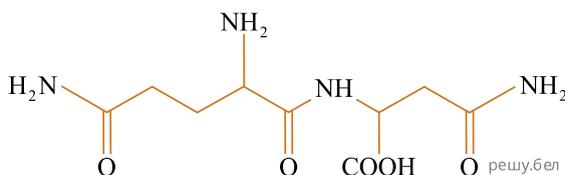
26. Для подкормки растений на  $1 \text{ м}^2$  почвы необходимо внести азот массой 11,2 г и калий массой 11,7 г. Укажите массу (г) смеси, состоящей из аммиачной и калийной селитры, которая потребуется, чтобы растения получили необходимое количество азота и калия на поле площадью  $100 \text{ м}^2$ .

- 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.

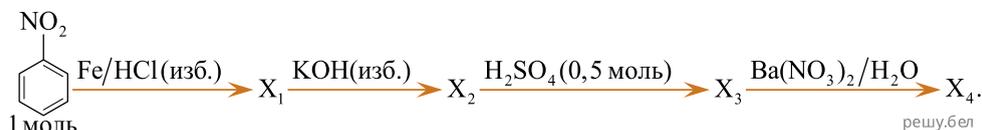
30. Выберите утверждения, справедливые для этанола:

- 1) при взаимодействии с бромоводородом образует сложный эфир
- 2) температура кипения выше, чем у вещества, формула которого  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- 3) при взаимодействии с натрием продуктами реакции являются  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 4) при взаимодействии с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты образует метиловый эфир уксусной кислоты
- 5) при дегидратации может быть получен этилен  $\text{C}_2\text{H}_4$
- 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.)  $13,44 \text{ дм}^3$ . 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  $\text{X}_3$  и  $\text{X}_4$ , образующихся в результате следующих превращений:



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

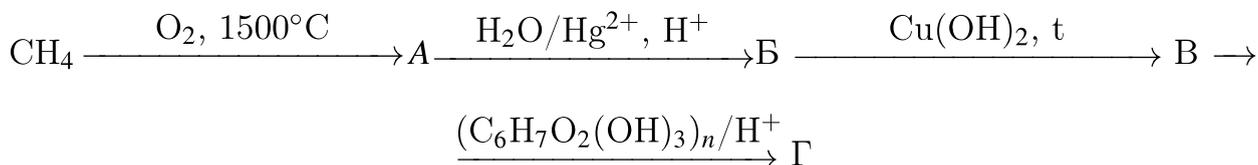
- вещества из пробирок № 1 и № 4 нейтрализуют друг друга;
- вещества из пробирок № 3 и № 1 реагируют между собой с образованием голубого осадка;
- при добавлении к содержимому пробирки № 2 вещества из пробирки № 4 выпадает белый осадок.

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:

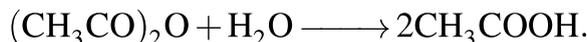
- вещества из пробирок 1 и 2 нейтрализуют друг друга;
- вещества из пробирок 1 и 3 реагируют друг с другом с выделением газа (н. у.) без цвета и запаха;
- содержимое пробирок 2 и 4 взаимодействует с выделением газа (н. у.) с резким запахом, обладающего основными свойствами.

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  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$  легко взаимодействует с водой, образуя уксусную кислоту:



Какой объем ( $\text{см}^3$ ) водного раствора уксусной кислоты с массовой долей  $\text{CH}_3\text{COOH}$  90% ( $\rho = 1,06 \text{ г/см}^3$ ) следует добавить к 120 г раствора уксусного ангидрида в уксусной кислоте с массовой долей  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$  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/ $\text{дм}^3$ ) ионов  $\text{Na}^+$  в растворе в девять раз больше, чем  $\text{S}^{2-}$ . 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.

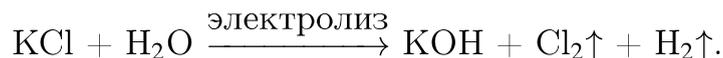
39. Свинцовую пластинку массой 70 г опустили в раствор нитрата меди(II) массой 380 г. В момент извлечения пластинки из раствора массовая доля нитрата свинца в растворе оказалась равной 4,3 %. Вычислите, насколько процентов уменьшилась масса пластинки после извлечения ее из раствора.

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 м<sup>3</sup> (н. у.) содержит 10% примесей (по объему). В результате поглощения всего аммиака избытком азотной кислоты была получена аммиачная селитра. Учитывая, 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., дм<sup>3</sup>) 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 дм<sup>3</sup> имеет рН1. Рассчитайте массу (г) черного порошка.