

ДРТ–2022
ХИМИЯ

Вариант содержит 44 задания и состоит из части А (28 заданий) и части В (16 заданий). На выполнение всего теста отводится 150 минут. Необходимые справочные материалы – «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде», «Ряд активности металлов» – прилагаются к Вашему варианту.

При расчетах принять молярный объем газа (V_m) при нормальных условиях (н. у.) $22,4 \text{ дм}^3/\text{моль}$. Значения относительных атомных масс химических элементов (кроме хлора, для которого $A_r = 35,5$) следует округлять до целого числа. При решении заданий можно пользоваться калькулятором, который не является средством хранения, приема и передачи информации. Будьте внимательны! Желаем успеха!

Часть А

В каждом задании **только один** из предложенных вариантов ответа является верным. В бланке ответов под номером задания поставьте метку (×) в клеточке, соответствующей номеру выбранного Вами варианта ответа.

А1. Даны вещества: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ и H_2CO_3 . Число атомов водорода в молекуле органического вещества равно:

- | | |
|-------|--------|
| 1) 1; | 4) 6; |
| 2) 2; | 5) 12. |
| 3) 3; | |

А2. Заряд иона, в состав которого входят 18 электронов и 19 протонов, равен:

- | | |
|------------|------------|
| 1) $1+$; | 4) $19+$; |
| 2) $1-$; | 5) $20+$. |
| 3) $18-$; | |

А3. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня $\dots 3s^2 3p^3$ в основном состоянии соответствует атому, высший оксид которого:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) ЭO_3 ; | 4) $\text{Э}_2\text{O}_5$; |
| 2) $\text{Э}_2\text{O}_3$; | 5) ЭO_2 . |
| 3) ЭO ; | |

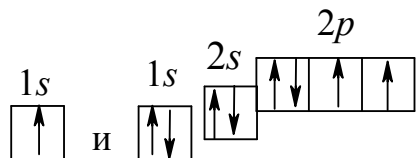
А4. Наибольшую электроотрицательность имеет элемент, атомный номер которого:

- | | |
|--------|-------|
| 1) 11; | 4) 4; |
| 2) 9; | 5) 5. |
| 3) 3; | |

А5. Кислород имеет положительную степень окисления в соединении:

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1) O_2 ; | 4) OF_2 ; |
| 2) Na_2O_2 ; | 5) KHS . |
| 3) Cu_2O ; | |

A6. Между атомами элементов, имеющими электронно-графические схемы



, образуется связь:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1) ковалентная полярная; | 4) металлическая; |
| 2) ковалентная неполярная; | 5) водородная. |
| 3) ионная; | |

A7. Масса хлороводорода составляет 28,4 г. Объем (дм³) данной порции газа при н. у. равен:

- | | |
|----------|-----------|
| 1) 67,2; | 4) 18,96; |
| 2) 44,8; | 5) 17,43. |
| 3) 33,6; | |

A8. При разделении смеси методом фильтрования нецелесообразно использовать:



A9. Несолеобразующим оксидом является:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1) негашеная известь; | 4) кварц; |
| 2) углекислый газ; | 5) угарный газ. |
| 3) сернистый газ; | |

A10. Основание образуется в результате превращения:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{KOH} \rightarrow$; | 4) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; |
| 2) $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; | 5) $\text{PbSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$. |
| 3) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; | |

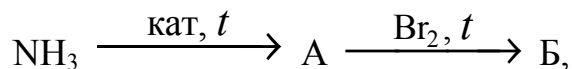
A11. Влажная лакмусовая бумажка станет красной, если ее поднести к трубке с газом:

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| 1) SO_2 ; | 4) O_2 ; |
| 2) CO ; | 5) NH_3 . |
| 3) CH_3NH_2 ; | |

A12. Водный раствор гидрокарбоната калия реагирует (20 °С) с каждым веществом ряда:

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{MgCl}_2$; | 4) $\text{NO}, \text{Ca}(\text{NO}_3)_2, \text{HCl}$; |
| 2) $\text{KOH}, \text{SO}_3, \text{HI}$; | 5) $\text{SO}_2, \text{H}_2\text{SiO}_3, \text{CO}_2$. |
| 3) $\text{NH}_4\text{Cl}, \text{Mg}(\text{OH})_2, \text{NaNO}_3$; | |

A13. Бромсодержащий продукт Б, полученный по схеме превращений

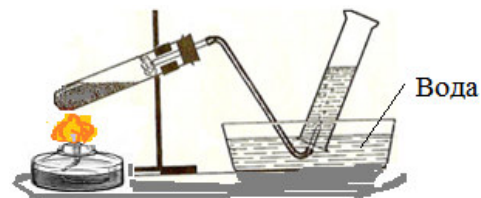


может реагировать в разбавленном водном растворе с веществом:

- 1) HI;
- 2) HCl;
- 3) KCl;
- 4) Cl₂;
- 5) Cu.

A14. С помощью установки, изображенной на рисунке, с наибольшим выходом можно получить и собрать газ:

- 1) аммиак;
- 2) сероводород;
- 3) кислород;
- 4) оксид серы(IV);
- 5) оксид углерода(IV).



A15. Накипь, образованную при кипячении жесткой воды на стенках химического сосуда, можно удалить при действии водного раствора вещества:

- 1) KCl;
- 2) HCOOH;
- 3) NaHCO₃;
- 4) Ca(OH)₂;
- 5) C₂H₅OH.

A16. Кремний НЕ входит в состав основного компонента строительного материала:

- 1) цемент;
- 2) бетон;
- 3) кварцевый песок;
- 4) мел;
- 5) стекло.

A17. В пять химических стаканов с разбавленными водными растворами веществ поместили медный гвоздь. Масса гвоздя уменьшилась в растворе:

1) Pb(NO ₃) ₂	2) AgNO ₃	3) NiSO ₄	4) HgSO ₄	5) HNO ₃

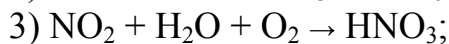
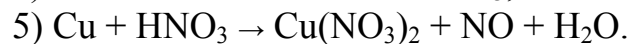
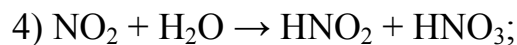
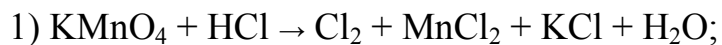
A18. Концентрированный раствор серной кислоты НЕ используют для осуществления превращения:

- 1) NaNO₃ (ТВ) \xrightarrow{t} HNO₃;
- 2) Al $\xrightarrow{20^\circ\text{C}}$ Al₂(SO₄)₃;
- 3) Mg $\xrightarrow{20^\circ\text{C}}$ MgSO₄;
- 4) C₁₂H₂₂O₁₁ \xrightarrow{t} C;
- 5) Cu \xrightarrow{t} SO₂.

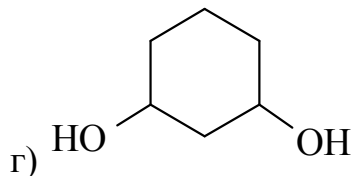
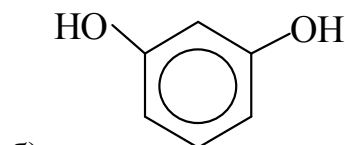
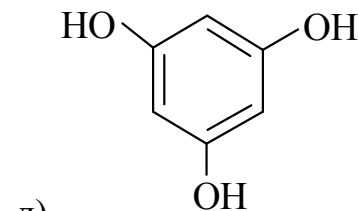
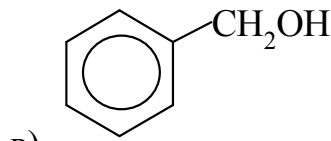
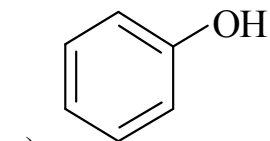
A19. Наибольшее количество ионов в водном растворе образуется при диссоциации 1 моль вещества:

- 1) (NH₄)₂SO₄;
- 2) Ca(HCO₃)₂;
- 3) K₃PO₄;
- 4) HClO₃;
- 5) CH₃COOLi.

A20. Неверно указаны продукты в схеме окислительно-восстановительной реакции:



A21. Ниже приведены формулы органических соединений:



Число соединений, принадлежащих к классу фенолов, равно:

1) 1;

4) 4;

2) 2;

5) 5.

3) 3;

A22. При дегидрировании бутана можно получить:

1) бутадиен-1,3;

4) 2-метилбутан;

2) изопрен;

5) 2-метилпропан.

3) пропен;

A23. Выберите утверждение, верно характеризующее органическое соединение, представленное на рисунке:

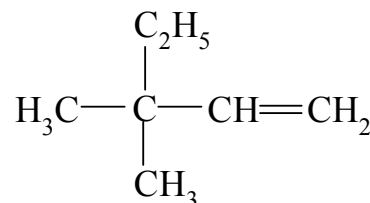
1) относится к насыщенным углеводородам;

2) образует пространственные *цис*-, *транс*-изомеры;

3) имеет название 3-метил-3-этилбутен-2;

4) является изомером гептадиена-1,3;

5) является гомологом этилена.



A24. Органическое вещество состава $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ реагирует с металлическим натрием без нагревания; при окислении оксидом меди(II) образует альдегид, а при внутримолекулярной дегидратации – алкен с нормальной углеродной цепью. Представленное вещество имеет название:

1) 2-метилбутанол-1;

4) бутанол-2;

2) 2-метилпропанол-2;

5) 2-метилпропанол-1.

3) бутанол-1;

A25. В отличие от этаналь этановая кислота вступает в реакцию с:

1) CuO , t ;

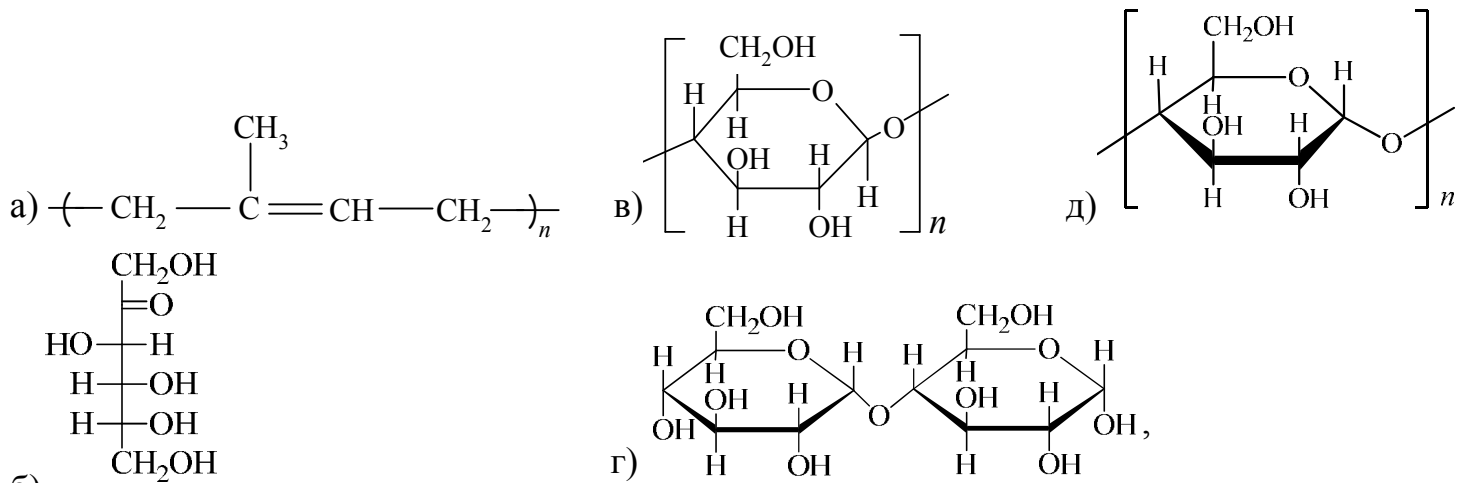
4) Cu ;

2) H_2 / кат, t ;

5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, t .

3) O_2 , t ;

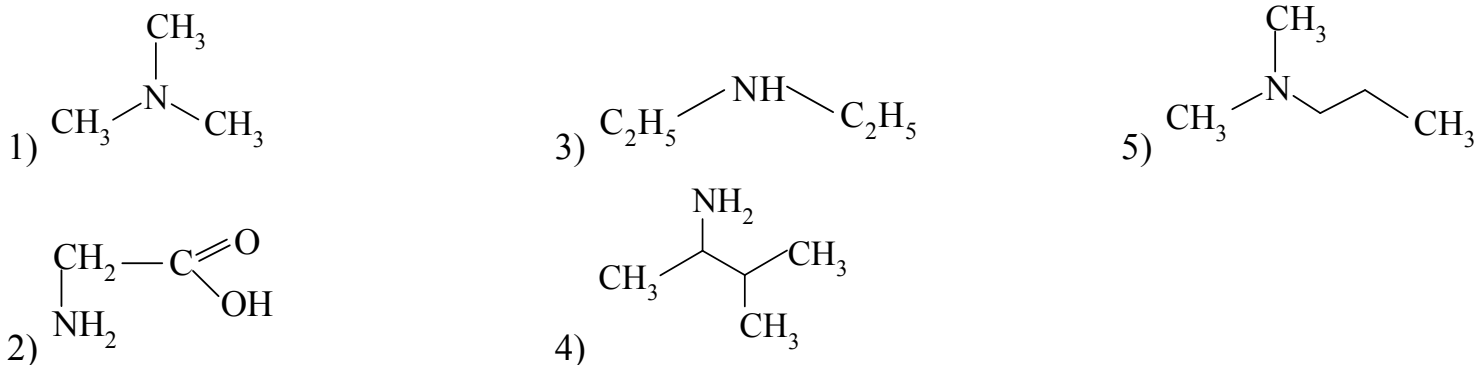
A26. Число веществ из представленных, которые подвергаются гидролизу



равно:

- 1) 1; 3) 3; 5) 5.
 2) 2; 4) 4;

A27. Первичным амином является:



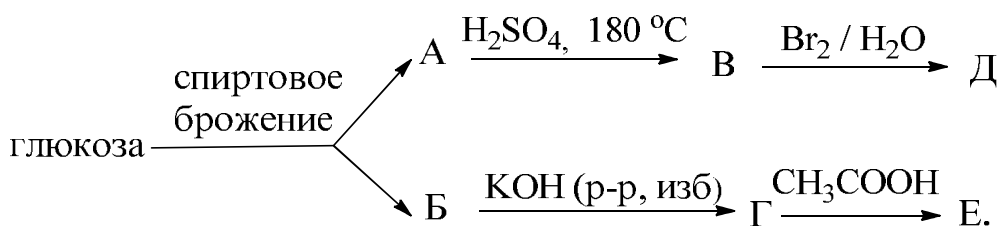
A28. Как уксусная кислота, так и аминоксусная кислота:

- 1) при комнатной температуре имеют твердое агрегатное состояние;
- 2) обладают только кислотными свойствами;
- 3) окрашивают водный раствор лакмуса в красный цвет;
- 4) содержат в молекулах по 4 атома водорода;
- 5) вступают в химическое взаимодействие с гидроксидом натрия.

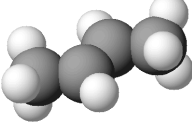
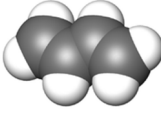
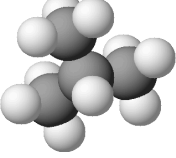
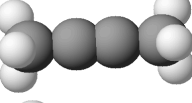
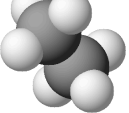
Часть В

При решении задач в промежуточных расчетах для получения приближенного значения чисел округлите их до третьего знака после запятой по правилам округления, а конечный результат – до целого числа. Ответы, полученные при выполнении заданий, запишите в бланке ответов. Каждую букву, цифру пишите в отдельной клеточке (начиная с первой) по образцам, указанным в бланке. **Единицы измерения числовых величин не указывайте.**

В1. Найдите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Д, Е в схеме превращений, в которой А – органическое вещество, Б – неорганическое вещество



В2. Установите соответствие между названием органического вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

А) 	1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n-2} 3) C_nH_{2n} 4) C_nH_{2n-4} 5) C_nH_{2n-6}
Б) 	
В) 	
Г) 	
Д) 	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б4В1Г3Д5**. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз.

В3. Углеводород **А** (легче воздуха) в результате реакции циклотримеризации образует углеводород **Б**. Взаимодействие **Б** с азотной кислотой в мольном отношении 1:1 в присутствии концентрированной серной кислоты дает органическое вещество **В**. При нагревании **В** со смесью соляной кислоты (в избытке) и железных опилок получается органическое вещество **Г**, после обработки которого щелочью образуется азотсодержащее органическое соединение **Д**. Установите соответствие между веществом, обозначенным буквой, и молярной массой (**г/моль**) вещества.

А	1) 129,5
Б	2) 127
В	3) 123
Г	4) 93
Д	5) 78
	6) 26

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А2Б4В1Г3Д5**.

В4. Выберите утверждения, верно характеризующие глицерин.

1	является гомологом пропанола-1
2	по номенклатуре ИЮПАК имеет название пропантриол-1,2,3
3	молекулярная формула C_3H_8O
4	бесцветная жидкость (н. у.), смешивается с водой в любых соотношениях
5	является изомером этиленгликоля
6	при взаимодействии с избытком бромоводорода образуется продукт, формула которого $CH_2Br - CHBr - CH_2Br$

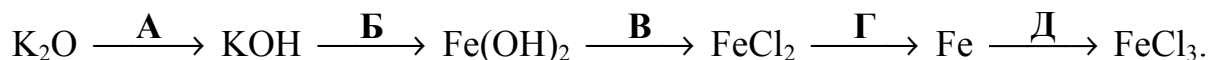
Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), **например: 135**.

В5. Установите соответствие между схемой превращения и образующимся в результате газом.

А) H_2SO_4 (разб) + Fe \rightarrow	1) NO_2
Б) H_2SO_4 (конц) + Cu \rightarrow	2) SO_2
В) HNO_3 (конц) + Cu \rightarrow	3) H_2
Г) HNO_3 (разб) + Cu \rightarrow	4) H_2S
Д) HCl (разб) + Fe \rightarrow	5) NO

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б4В2Г2Д3**. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз.

В6. Дана схема превращений, в которой каждая реакция обозначена буквой (А – Г):



Для осуществления превращений выберите **пять** реагентов из предложенных (электролиты взяты в виде разбавленных водных растворов):

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1) FeSO_4 ; | 5) Cl_2 ; |
| 2) HCl ; | 6) NaCl ; |
| 3) Cu ; | 7) Mn ; |
| 4) H_2O ; | 8) FeCl_3 . |

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв, **например: А2Б4В3Г5Д1**.

В7. Установите соответствие между схемой реакции и воздействием, при котором равновесие однозначно сместится в сторону исходных веществ (коэффициенты не расставлены).

А) $\text{CO} (\text{г}) + \text{Cl}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2 (\text{г}) + \text{Q}$	1) нагревание, повышение давления
Б) $\text{SO}_3 (\text{г}) \rightleftharpoons \text{SO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) - \text{Q}$	2) нагревание, снижение давления
В) $\text{O}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons \text{O}_3 (\text{г}) - \text{Q}$	3) охлаждение, повышение давления
Г) $\text{NO}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 (\text{г}) + \text{Q}$	4) охлаждение, снижение давления

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б4В2Г2**. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз.

В8. Имеются водные растворы веществ: HNO_3 , H_2SO_4 , KOH , NaCl и CH_3COOH . Объем каждого раствора равен 10 см^3 , а молярная концентрация $0,1 \text{ моль/дм}^3$. Выберите утверждения, верно характеризующие указанные растворы.

1	наиболее высокое значение рН в растворе H_2SO_4
2	в растворе NaCl значение рН близко к 7
3	только один из растворов окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет
4	рН раствора KOH ниже 7
5	если смешать имеющиеся растворы H_2SO_4 и KOH , то рН полученного раствора будет 7
6	у раствора CH_3COOH более высокий показатель рН, чем у раствора HNO_3

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), **например: 146**

В9. В четырех пронумерованных пробирках находятся разбавленные водные растворы неорганических веществ:

А) гидроксид лития	1
Б) сульфид натрия	2
В) гидрокарбонат калия	3
Г) сульфат меди(II)	4

О них известно следующее:

- вещества из пробирок 2 и 3 реагируют между собой с образованием осадка голубого цвета;
- вещества из пробирок 1 и 3 при смешивании дают черный осадок.

Установите соответствие между названием вещества и номером пробирки. Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б4В2Г3**.

В10. Галогенпроизводное алкана массой 33 г, содержащее в составе молекулы один атом брома, в избытке спиртового раствора гидроксида натрия превратилось в углеводород массой 16,8 г. Найдите молярную массу (**г/моль**) исходного галогенпроизводного.

В11. После поджигания смеси угарного газа и кислорода и приведения к первоначальным условиям ее объем стал на 25 % меньше, чем до поджигания. Полученная смесь газов может прореагировать с кислородом объемом 150 дм³. Рассчитайте объем (дм³) угарного газа в исходной смеси. Все объемы газов измерены при одинаковых условиях.

В12. Сплав серебра с медью массой 44 г растворили в азотной кислоте объемом 239,4 см³ с массовой долей кислоты 31,5 % и плотностью 1,17 г/см³. Единственным продуктом восстановления азота является соединение, в котором степень окисления атома азота равна +2. Для нейтрализации избытка кислоты потребовался раствор гидроксида калия объемом 100 см³ с молярной концентрацией 2 моль/дм³. Рассчитайте массовую долю (%) меди в исходном сплаве.

В13. Образец минерала массой 110,4 г, в котором соотношение массовых долей меди, железа и серы составляет 34,8 % : 30,4 % : 34,8 % соответственно, сожгли в избытке кислорода. В результате выделилось 586,8 кДж теплоты. Рассчитайте количество теплоты (**кДж**), которая выделится в результате сгорания минерала количеством 1 моль.

В14. Порцию нитрата натрия массой 89,25 г нагревали до постоянной массы. Полученный газ пропустили через трубку с нагретой медью. Газ прореагировал полностью с образованием одного оксида. Затем оксид был растворен в водном растворе серной кислоты объемом 708 см³ с массовой долей H₂SO₄ 19,6 % и плотностью 1,13 г/см³. Рассчитайте массовую долю (%) соли в полученном растворе.

В15. Оксид фосфора(V), полученный при сжигании фосфора массой 21,7 г в избытке кислорода, при нагревании растворили в воде объемом 420 см³. Вычислите объем (дм³, н. у.) аммиака, который был поглощен полученным раствором, если образовался только один продукт – гидрофосфат аммония.

В16. При взаимодействии смеси массой 40,4 г, состоящей из металла и его карбоната, в котором металл проявляет степень окисления +2, с избытком соляной кислоты выделились газы объемом (н. у.) 8,96 дм³, а в растворе образовалась только одна соль. После сжигания смеси газов, удаления избытка кислорода и конденсации водяных паров объем (н. у.) оставшегося газа составил 6,72 дм³. Определите относительную атомную массу металла.