

ВНИМАНИЕ! Фотографирование, копирование и распространение тестового материала влечет за собой административную ответственность.

ДРТ – ХИМИЯ

Вариант 1

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 микрокалькулятором, который не относится к категории средств хранения, приема и передачи информации. Будьте внимательны! Желаем успеха!

Часть А

Для получения приближенного значения чисел в промежуточных расчетах округлите их до третьего знака после запятой по правилам округления. Конечный результат округлите, ориентируясь на числа, предложенные в ответе.

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.

A1. Молекулой является частица, формула которой:

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| 1) Fe^{3+} ; | 4) MgOH^+ ; |
| 2) N_2O ; | 5) H . |
| 3) CH_3COO^- ; | |

A2. Относительная атомная масса элемента, содержащего в атоме 33 протона, равна:

- | | |
|--------|--------|
| 1) 75; | 4) 33; |
| 2) 72; | 5) 32. |
| 3) 35; | |

A3. Кислотные свойства оксидов, образованных элементами третьего периода в высшей степени окисления, с уменьшением атомного номера элемента:

- 1) сначала ослабевают, затем усиливаются;
- 2) сначала усиливаются, затем ослабевают;
- 3) не изменяются;
- 4) усиливаются;
- 5) ослабевают.

A4. Межмолекулярная водородная связь возникает между молекулами вещества:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1) H_2 ; | 4) HCHO ; |
| 2) CH_3OH ; | 5) C_2H_2 . |
| 3) $\text{N}(\text{CH}_3)_3$; | |

A5. Валентность кремния НЕ совпадает с его степенью окисления в веществе:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) SiH_4 ; | 4) SiC ; |
| 2) SiF_4 ; | 5) SiO_2 . |
| 3) Si ; | |

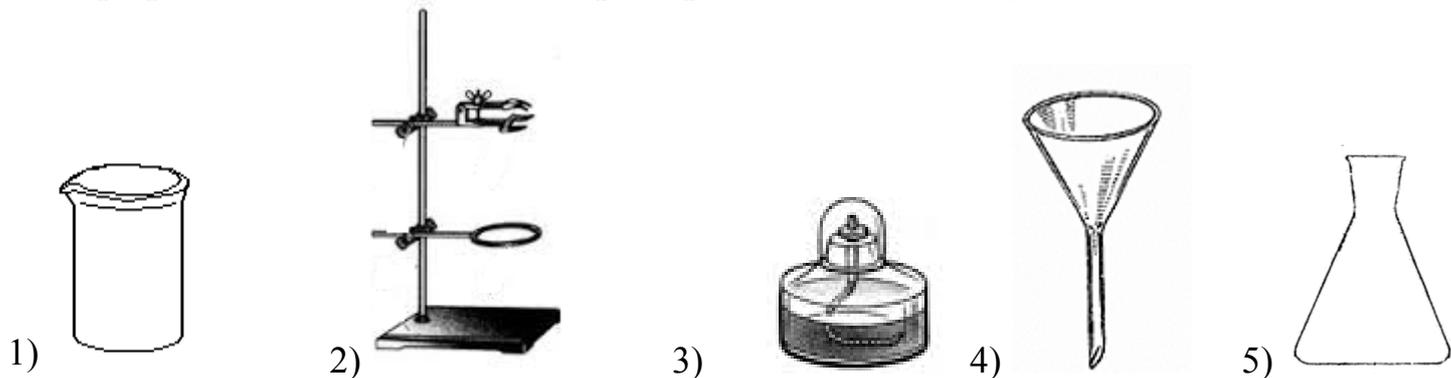
A6. Даны вещества: углекислый газ, алмаз, озон, азот, белый фосфор. Число различных химических элементов, входящих в состав этих веществ, равно:

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

A7. Число атомов водорода в аммиаке объемом (при н. у.) $7,84 \text{ дм}^3$ равно:

- 1) $6,321 \cdot 10^{23}$;
- 2) $3,161 \cdot 10^{23}$;
- 3) $2,107 \cdot 10^{23}$;
- 4) $1,910 \cdot 10^{23}$;
- 5) $2,222 \cdot 10^{23}$.

A8. При разделении смеси методом фильтрования НЕ используют:



A9. Вещество, формула которого CrO_3 , имеет название:

- 1) оксид хрома(III);
- 2) оксид хрома(II);
- 3) оксид хрома(VI);
- 4) гидроксид хрома(III);
- 5) оксид хрома(IV).

A10. При добавлении по каплям раствора гидроксида калия к разбавленному раствору соли сначала наблюдается выпадение осадка, а затем его растворение. Укажите формулу соли:

- 1) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$;
- 2) ZnCl_2 ;
- 3) FeSO_4 ;
- 4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
- 5) CuSO_4 .

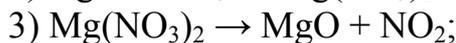
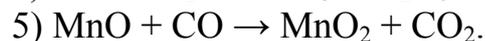
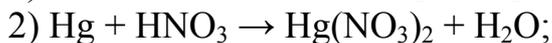
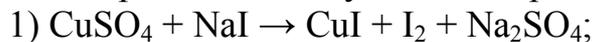
A11. Выберите утверждение, верно характеризующее свойства ВСЕХ кислот ряда – HNO_3 , H_2SiO_3 , H_3PO_4 :

- 1) образуют как средние, так и кислые соли;
- 2) реагируют с KBr , FeO , Zn , LiOH ;
- 3) в водном растворе являются сильными электролитами;
- 4) при комнатной температуре имеют жидкое агрегатное состояние;
- 5) могут быть получены вытеснением серной кислотой из соответствующих солей.

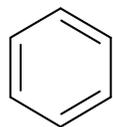
A12. Укажите правильное утверждение:

- 1) сульфат калия можно получить при взаимодействии растворов гидроксида калия и сульфата аммония;
- 2) соль состава $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ имеет название гидрофосфат кальция;
- 3) из перечисленных соединений – NH_4Cl , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NaNO_3 – только одно относится к классу солей;
- 4) хлорид цинка в водном растворе реагирует с нитратом бария;
- 5) ВСЕ соли в воде образуют концентрированные растворы.

A20. Практически осуществима реакция, схема которой:



A21. Число формул из предложенных

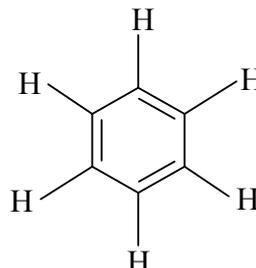


а)

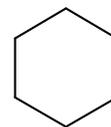
б) C_6H_6



в)



г)



д)

которые соответствуют бензолу, равно:

1) 1;

3) 3;

5) 5.

2) 2;

4) 4;

A22. Вещество, формула которого приведена на рисунке, имеет название:

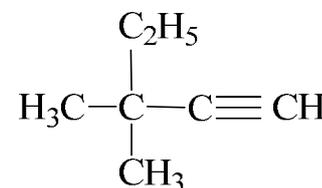
1) 3-этил-2-метилбутин-3;

4) 3-метил-3-этилбутин-1;

2) 2,2-диметилбутин-1;

5) 2-метил-2-этилбутин-3.

3) 3,3-диметилпентин-1;



A23. Выберите утверждение, верно характеризующее бутен-2:

1) молекула имеет линейное строение;

2) является одним из продуктов крекинга углеводородов;

3) твердое вещество (н. у.);

4) существует только в виде *транс*-изомера;

5) НЕ вступает в реакции присоединения.

A24. В схеме превращений



X_1 и X_2 называются соответственно:

1) этан и хлорэтан;

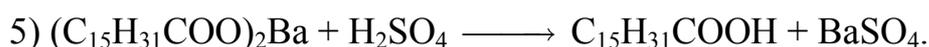
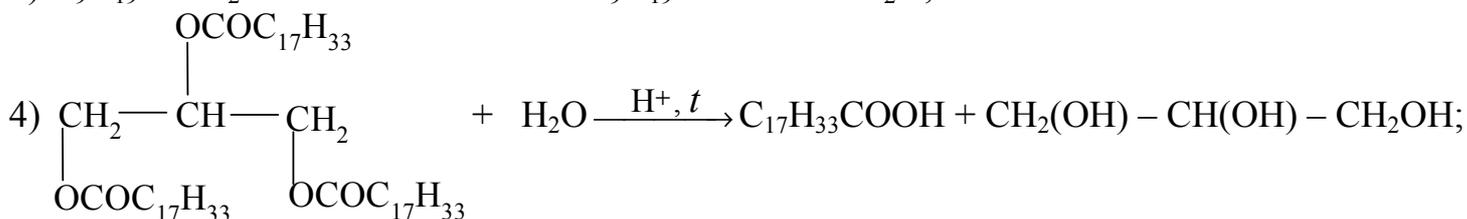
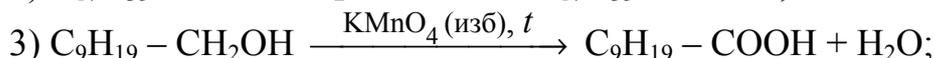
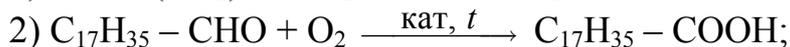
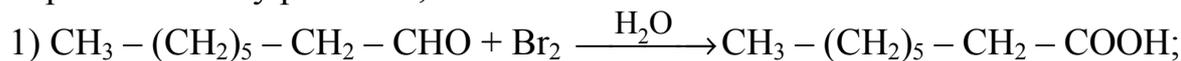
4) этилен и хлорэтан;

2) этен и этанол;

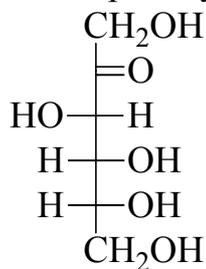
5) этан и этанол.

3) этин и этаналь;

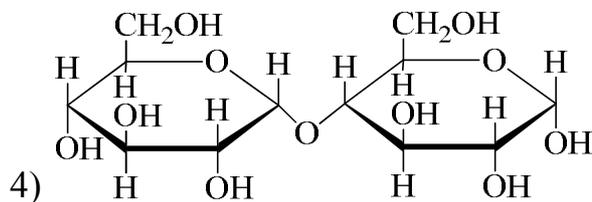
A25. Укажите схему получения карбоновой кислоты X, если относительная плотность ее паров по метану равна 17,625:



A26. Гидролизу НЕ подвергается вещество:

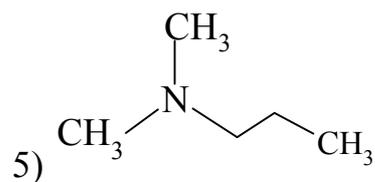
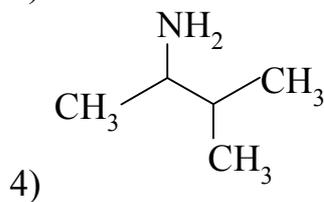
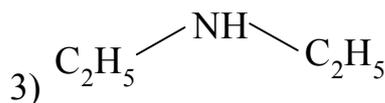
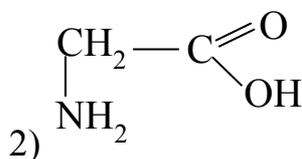
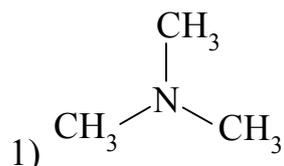


- 1)
- 2) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- 3) крахмал

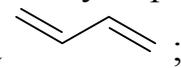


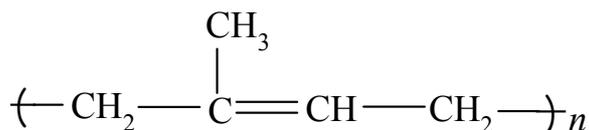
- 4)
- 5) целлюлоза

A27. Первичным амином является:



A28. Для полимера, формула которого изображена на рисунке, является верным утверждение:

1) формула мономера  ;



- 2) относительная молекулярная масса макромолекулы при степени полимеризации 2 059 равна 139 012;
- 3) при нагревании с азотом превращается в резину;
- 4) может вступать в реакции замещения, но НЕ вступает в реакции присоединения;
- 5) мономер имеет название изопрен.

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

А) бутаналь	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$
Б) пальмитиновая кислота	2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{NH}_2$
В) аланин	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2$
Г) октанол-1	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
Д) этилформиат	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
	6) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

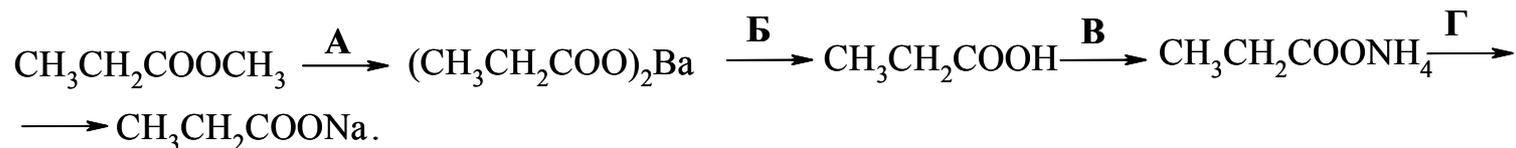
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б4В1Г3Д5**. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз.

В2. Выберите **три** утверждения, верно характеризующие глюкозу.

1	в растворе находится в линейной и циклических формах
2	имеет молярную массу большую, чем фруктоза
3	молекулярная формула $C_{12}H_{22}O_{11}$
4	бесцветное кристаллическое вещество (н. у.), хорошо растворимое в воде
5	характерно превращение $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow$
6	при взаимодействии с бромной водой образует продукт, формула которого $CH_2(OH) - CH(OH) - CH_2(OH)$

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения), **например: 236.**

В3. Дана схема превращений, в которой каждая реакция обозначена буквой (А – Г):



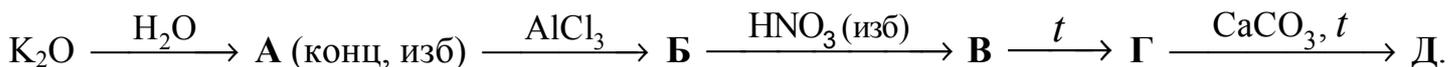
Для осуществления превращений выберите **четыре** реагента из предложенных (электролиты взяты в виде разбавленных водных растворов):

- 1) NaOH; 3) Ba(OH)₂; 5) H₂SO₄; 7) NH₄NO₃.
 2) NaNO₃; 4) (NH₄)₂CO₃; 6) Ba(HCO₃)₂;

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв, **например: А2Б4В3Г5.**

В4. К смеси бензола, фенола и анилина массой 112 г добавили избыток водного раствора гидроксида натрия. В результате реакции масса водного раствора увеличилась на 26,5 г. После этого оставшийся органический слой отделили и обработали избытком хлороводорода. Объем (н. у.) прореагировавшего хлороводорода составил 11,2 дм³. Рассчитайте массовую долю (%) бензола в исходной смеси.

В5. Определите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащих неорганических веществ Г и Д, образовавшихся в результате превращений:



В6. Неорганическое вещество А при нагревании разлагается с образованием двух газообразных веществ Б и В в мольном соотношении 1 : 1. Газ Б легче воздуха, вызывает посинение влажной лакмусовой бумажки и реагирует с избытком серной кислоты с образованием соли Г. Газ В в 2,8 раза тяжелее воздуха, хорошо растворим в воде, окрашивает водный раствор метилоранжа в красный цвет. При взаимодействии раствора нитрата серебра(I) с В выпадает желтоватый осадок, представляющий собой соль Д. Установите соответствие между веществом, обозначенным буквой, и молярной массой (г/моль) этого вещества.

А	1) 188
Б	2) 115
В	3) 98
Г	4) 81
Д	5) 17

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

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

А) $\text{NO}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 (\text{г}) + \text{Q}$	1) нагревание, повышение давления
Б) $\text{CO} (\text{г}) + \text{Cl}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2 (\text{г}) + \text{Q}$	2) нагревание, снижение давления
В) $\text{O}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons \text{O}_3 (\text{г}) - \text{Q}$	3) охлаждение, повышение давления
Г) $\text{SO}_3 (\text{г}) \rightleftharpoons \text{SO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) - \text{Q}$	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. В четырех пронумерованных пробирках находятся разбавленные водные растворы неорганических веществ:

А) гидроксид калия	1
Б) сульфид бария	2
В) карбонат натрия	3
Г) хлорид меди(II)	4

О них известно следующее:

- вещества из пробирок 1 и 4 реагируют между собой с образованием белого осадка;
- 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 неорганического вещества и номером пробирки, в которой находится раствор данного вещества. Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б4В2Г3**.

В9. Имеются водные растворы веществ: HCl , H_2SO_4 , NaOH , CH_3OH , KNO_3 и CH_3COOH . Объем каждого раствора равен 10 см^3 , а молярные концентрации веществ $0,1 \text{ моль/дм}^3$. Выберите **три** утверждения, верно характеризующие указанные растворы.

1	наиболее высокое значение pH в растворе H_2SO_4
2	раствор KNO_3 имеет нейтральную среду
3	только один из растворов окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет
4	pH раствора NaOH ниже 7
5	если смешать данные растворы H_2SO_4 и NaOH , то pH полученного раствора будет 7
6	у раствора CH_3COOH показатель pH более высокий, чем у раствора HCl

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

В10. Установите соответствие между схемой превращения и образующимся продуктом.

А) $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб}) + \text{Al} \rightarrow$	1) NO_2
Б) $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц}) + \text{Cu} \rightarrow$	2) N_2
В) $\text{HNO}_3 (\text{конц}) + \text{Cu} \rightarrow$	3) SO_2
Г) $\text{HNO}_3 (\text{разб}) + \text{Cu} \rightarrow$	4) H_2
Д) $\text{HCl} (\text{разб}) + \text{Fe} \rightarrow$	5) H_2S
	6) NO

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, **например: А1Б4В2Г2Д5**. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз.

В11. В результате многостадийного промышленного синтеза из азота была получена азотная кислота массой 567 кг. Общий выход процесса составил 72 %. Рассчитайте объем (н. у., м³) израсходованного азота.

В12. Сгорание ацетилен протекает в соответствии с термохимическим уравнением $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2600 \text{ кДж}$. Найдите минимальный объем (н. у., дм³) ацетилена, который необходимо сжечь для получения теплоты, достаточной для испарения воды объемом 1116 см³ ($\rho = 1 \text{ г/см}^3$) в соответствии с термохимическим уравнением $\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{H}_2\text{O}(\text{г}) - 44 \text{ кДж}$.

В13. Уксусная кислота широко применяется в качестве консерванта (пищевая добавка Е260). В быту чаще всего используют уксус (массовая доля уксусной кислоты 9 %, $\rho = 1,01 \text{ г/см}^3$) или уксусную эссенцию (массовая доля уксусной кислоты 70 %, $\rho = 1,07 \text{ г/см}^3$). Для консервирования овощей требуется 360 см³ уксуса. Вычислите, в каком объеме (см³) воды необходимо растворить уксусную эссенцию, чтобы приготовить раствор для консервирования.

В14. Для анализа смеси, состоящей из КСl и Кl, провели следующие операции. Навеску смеси массой 6,4 г растворили в воде. К полученному раствору прибавили 174,5 г раствора нитрата серебра(I) с массовой долей AgNO_3 14 %. Выпавший осадок отфильтровали, промыли, высушили и взвесили. Его масса оказалась равной 9,7 г. Вычислите массовую долю (%) ионов калия в исходной смеси.

В15. В герметичный сосуд поместили два стакана. В первом стакане находился избыток оксида фосфора(V), во втором – раствор гидроксида натрия массой 80 г с массовой долей щелочи 12 %. Через некоторое время массовая доля щелочи во втором растворе изменилась вдвое. Вычислите, на сколько при этом изменилась масса (г) первого стакана.

В16. Латунь – это сплав меди с цинком. Образец латуни, содержащий равные массовые доли металлов, поместили в разбавленную серную кислоту до прекращения реакции, при этом выделился газ (н. у.) объемом 20,16 дм³. Рассчитайте массу (г) образца латуни.