

ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ,
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЛИЦЕЕВ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОЛЛЕДЖЕЙ –
УЧАСТНИКОВ IV (РЕСПУБЛИКАНСКОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРЕДМЕТАМ

КНИГА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ
ПО ПРЕДМЕТУ
ХИМИЯ

Фамилия, имя, отчество участника

Подпись

Данный тестовый вариант состоит из 30 (1-30) тестовых заданий.

В книгу включены тестовые задания закрытого и открытого типа. Для оценивания каждого тестового задания отводится балл, отражённый в задании.

При решении тестовых заданий закрытого типа необходимо из 4-х предложенных вариантов ответов выбрать только один и в листе ответов на соответствующей номеру задания строке написать букву выбранного ответа (А, В, С или D).

Ответы на тестовые задания открытого типа необходимо написать чётко и ясно в соответствующей номеру задания строке листа ответов.

Для закрытых тестовых заданий (28, 29, 30), требующих установления соответствия, даны шесть общих вариантов ответов (А-F), среди которых в соответствующем порядке необходимо выбрать по одному правильному ответу и отметить в листе ответов.

1. [0,9 ball]

Вместо точек выберите правильный ответ.

В 1–4-ом периодах периодической системы НЕТ элемента, в атоме которого в основном состоянии

- A) число пар спаренных электронов равно числу неспаренных электронов
- B) число *d*- электронов равно числу *s*-электронов
- C) число *p*-электронов равно числу *d*- электронов
- D) число *p*-электронов равно числу *s*-электронов

2. [1,7 ball]

Смесь азота и углекислого газа имеет плотность по водороду 16. К 30 *l* такой смеси добавили 60 *l* углекислого газа.

Рассчитайте относительную плотность по водороду конечной смеси.

- A) 20
- B) 18
- C) 40
- D) 25

3. [2,4 ball]

Газообразная смесь, состоящая из NO_2 и SO_2 , имеет плотность по углекислому газу 1,25. Газы не взаимодействовали друг с другом. При пропускании этой смеси через необходимое количество раствора перманганата калия образовался раствор, содержащий четыре вида соли и две кислоты. В полученном растворе массой 500 g массовая доля серной кислоты составляет 0,0392.

Определите сумму количеств веществ (mol) солей в полученном растворе.

- A) 0,3
- B) 0,4
- C) 0,6
- D) 0,5

4. [1,7 ball]

На рисунке представлен фрагмент периодической таблицы, на котором помечены элементы A , B , D , E . Определите правильные суждения, соответствующие этим элементам (r – радиус атома).

	1															18	
I		2											13	14	15	16	17
II																	
III			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				B	
IV																	
V	A												D			E	
VI																	
VII																	

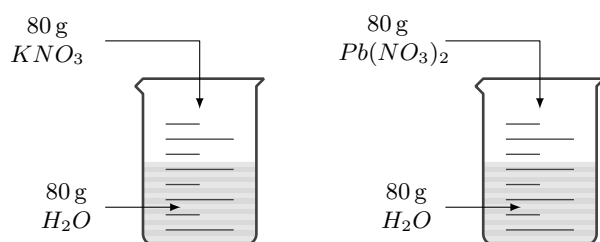
- 1) Элемент A – активный металл, в соединениях проявляет единственную степень окисления, равную +1;
- 2) атом элемента E легче присоединяет электроны чем атом элемента B ;
- 3) $r(A) > r(D) > r(E)$;
- 4) при растворении в воде водородных соединений элементов A и D образуется щелочь, а водные растворы гидридов B и E являются кислотами;
- 5) формулы высших оксидов элементов: A_2O , DO_2 , BO_3 , EO_3

- A) 1, 3
 B) 2, 4
 C) 3, 5
 D) 4, 5

5.

[0,9 ball]

Приготовлены два раствора, как показано на рисунке (80 °C).



Основываясь на данные сведения, определите правильный ответ.

t	растворимость, g/100 g воды	
	KNO_3	$Pb(NO_3)_2$
80 °C	150	100
20 °C	35	60

1. В полученных растворах массовые доли солей: а) одинаковые; б) различаются;
2. Из приготовленных растворов насыщенный: а) раствор KNO_3 ; б) раствор $Pb(NO_3)_2$;
3. При охлаждении растворов до 20 °C осадок выпадает: а) в обоих растворах; б) в растворе KNO_3 ; в) в растворе $Pb(NO_3)_2$.

- A) 1-a, 2-b, 3-a
 B) 1-b, 2-a, 3-a
 C) 1-a, 2-a, 3-b
 D) 1-b, 2-b, 3-c

6.

[1,7 ball]

При окислении бензилформиата $HCOO - CH_2 - C_6H_5$ сернокислым раствором перманганата калия образуются бензойная кислота, углекислый газ, сульфат калия, сульфат марганца (II) и вода.

Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции и определите сумму всех коэффициентов.

- A) 52
 B) 53
 C) 48
 D) 49

7.

[1,7 ball]

Подвергли электролизу 176 g X %-го раствора $CuSO_4$. Массовая доля сульфат ионов в полученном растворе 40 % и $\frac{n(SO_4^{2-})}{n(Cu^{2+})} = \frac{3}{1}$.

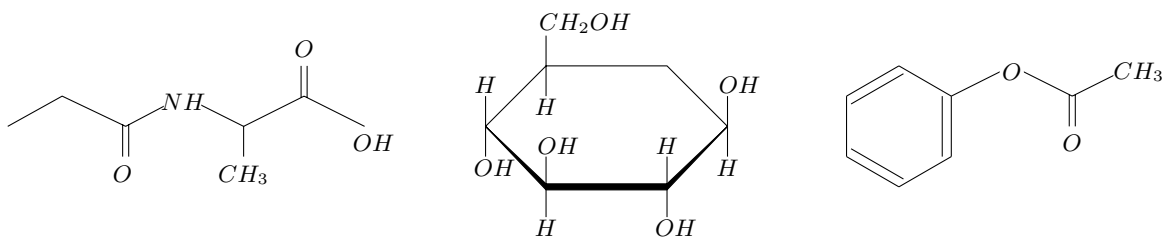
Определите массу (g) полученного раствора.

- A) 162
 B) 144
 C) 136
 D) 208

8. [0,9 ball]
А, В и С не имеют в своем составе ни одного общего элемента, но при переливании раствора А к раствору В и раствора А к веществу С образуется один и тот же осадок.
Определите вещества А, В, С из перечисленных ниже веществ в соответствующем порядке.
1) NaI ; 2) $AlCl_3$; 3) Na_2CO_3 ; 4) Br_2 ; 5) Cl_2 ; 6) KOH
- А) 2, 4, 6
В) 1, 5, 6
С) 2, 3, 6
D) 1, 4, 5
9. [2,4 ball]
При прокаливании смеси, содержащей равные количества гидроксида, карбоната и нитрата двухвалентного металла, её масса уменьшилась на 34 г. Смесь не содержит примесей и массовая доля металла в ней 46,83 %.
Определите металл.
- А) медь
В) кальций
С) магний
D) цинк
10. [1,7 ball]
К 400 г раствора хлорида бария добавили 200 г раствора сульфата одновалентного металла. В результате масса раствора уменьшилась на 23,3 г. $c(\%)(Me_2SO_4) - c(\%)(BaCl_2) = 3,5 \%$
Определите название неизвестного сульфата.
- А) сульфат лития
В) сульфат натрия
С) сульфат калия
D) сульфат меди (I)
11. [0,9 ball]
Каким реагентом можно воспользоваться, чтобы определить железо или медь находится в электрохимическом ряду левее?
- А) $NiSO_4$
В) $AgNO_3$
С) H_2O ($20^\circ C$)
D) $PbSO_4$

12. [0,9 ball]

Формула какого вещества **ОТСУТСТВУЕТ** среди приведенных формул?



- A) многоатомного спирта
 B) дипептида
 C) сложного эфира
 D) углевода

13. [1,7 ball]

Если добавить к смеси этана и диметиламина a грамм HCl объем газовой смеси уменьшается, и молярная масса смеси уменьшается в b раз. При добавлении ещё a грамм HCl молярная масса стала 30 g/mol , а масса смеси уменьшилась по сравнению с исходной в 4 раза.

Определите b .

- A) $80/15$
 B) $80/35$
 C) $80/45$
 D) $80/75$

14. [1,7 ball]

Смесь циклопропана, пропина, пентадиена-1,4 и 1-винилциклопентена полностью гидrogenизировалась до алканов. Объем израсходованного водорода в два раза меньше объема полученного углекислого газа при горении точно такой же смеси углеводородов.

Определите общее количество вещества (mol) исходной смеси, если в нем было 5 g пропина.

- A) $0,15$
 B) $0,35$
 C) $0,45$
 D) $0,25$

15. [2,4 ball]

При взаимодействии дибромалкана с цинком получен $33,75 \text{ g}$ бромида цинка.

Определите алкен, если разница масс исходного дибромалкана и полученного алкена равна $34,8 \text{ g}$. Выход реакции 75% .

- A) пропилэтилен
 B) этилен
 C) метилэтилен
 D) этилэтилен

16. [2,4 ball]

К раствору, содержащему 0,8 mol неизвестной насыщенной карбоновой кислоты, добавили натрий. В результате выделилось 17,92 литров (н.у.) газа. Стало известно, что массовое соотношение органического продукта первой реакции и органического вещества, получившегося при пропускании достаточного количества угарного газа при высокой температуре и давлении через сосуд, где происходила реакция равно 1:1.

Определите массу (g) неизвестной кислоты.

- A) 36,8
B) 70,4
C) 48
D) 59,2

17. [1,7 ball]

В лаборатории находились четыре колбы с газообразными (при нормальных условиях) веществами (A – D). В составе молекул всех четырёх веществ есть атомы одного и того же химического элемента X. Все колбы стандартные, имеют одинаковые массу и объём. Масса колбы, заполненной воздухом, равна 221,74 g. Газы в колбах находятся при одинаковой температуре и давлении.

Газ	A	B	C	D
Цвет	желто-зеленый-	бесцветный	бесцветный	бесцветный
Масса газа (g) с колбой (g)	224,26	222,19	225,94	223,03
Массовая доля элемента X, %	100	97,2	y	z

Основываясь на данные таблицы определите y и z.

- A) $y - 71,71; z - 70,3$
B) $y - 67,62; z - 81,6$
C) $y - 71,71; z - 82,55$
D) $y - 35,8; z - 70,3$

18. [2,4 ball]

Какой объем (%) шарообразного кусочка металла заполнен атомами цинка, если радиус атома цинка 0,14 nm (1 nm=10⁻⁹ m) и приблизительная плотность металла 7,1 $\frac{g}{cm^3}$?

Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

19. [2,4 ball]

Начальные концентрации азота и водорода, взятые для синтеза аммиака равны по 0,2 mol/l. Равновесие реакции синтеза аммиака, протекающей в закрытом сосуде при постоянной температуре, наступило, когда давление упало на 10 %.

Рассчитайте константу равновесия.

Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

20. [2,4 ball]

Насыщенный раствор соли нагрели и дополнительно растворили в нем 8 g такой же соли. После охлаждения раствора до прежней температуры выпал осадок кристаллогидрата массой 32 g.

Вычислите массовую долю (%) безводной соли в кристаллогидрате, учитывая, что при начальных условиях в 100 g воды растворялось 25 g безводной соли.

Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

21. [0,9 ball]

Определите соответствие между формулой вещества и значением pH его водного раствора.

Формула	Значение pH водного раствора
a) H_2S ;	1) 9,2;
b) NH_3 ;	2) 7;
c) KOH ;	3) 12,8;
d) HCl	4) 5,4;
	5) 2,1

Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

22. [2,4 ball]

К 235 g 20 %-го раствора нитрата меди (II) добавили 150 g 20,8 %-го раствора хлорида бария. Полученный раствор подвергли электролизу с помощью инертных электродов. Процесс электролиза остановили, когда в растворе массовая доля нитрат ионов достигла 9,2 %.

Определите количество вещества (mol) кислорода образующегося в процессе электролиза.

Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

23. [1,7 ball]

Для относительных молекулярных масс бинарных соединений A , B , C , D верно следующее соотношение: $Mr(A) = Mr(B) = 2Mr(C) = 0,5Mr(D)$. A , B , C – газы (при н.у), а D – летучая жидкость и является мономером природного каучука. При сжигании газа C (представляет собой гидрид) в кислороде образуется вода и нерастворимый в воде газ. При сжигании B образуется вещество, способное реагировать с газом C . При сжигании A в избытке кислорода образуется вещество E , раствор которого в воде представляет слабую кислоту, способную реагировать с A и C .

Запишите уравнение реакции E с A и уравняйте.

Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

24. [2,4 ball]

При взаимодействии 19,6 g железа с хлором образовалась смесь хлорида железа (II) и хлорида железа (III) с общей массой 46,225 g.

Определите массу (g) хлорида железа (III) в полученной смеси солей.

Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

25. [2,4 ball]

Для обесцвечивания 1000 g 1,2 %-ого раствора бромной воды достаточно 22,1 g растительного масла (состоит из одинаковых кислотных остатков).

Сколько молей кислорода нужно для горения 1 моля растительного масла?

Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

26. [1,7 ball]

В смеси двух разных жиров соотношение остатков пальмитиновой, стеариновой и олеиновых кислот соответственно равно 1:2:3.

Определите, сколько грамм олеината калия можно получить при гидролизе смеси жиров массой 582 g.

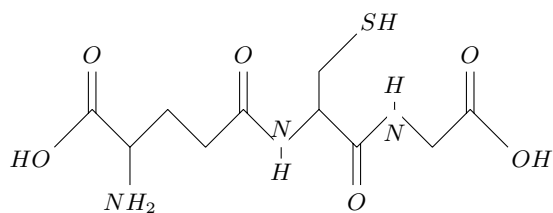
Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

27.

[0,9 ball]

Приведена структура природного трипептида глутатиона, который содержится в клетках высших организмов.



Напишите структурные формулы аминокислот, остатки которых входят в состав глутатиона.

Ответ: _____

Внимание! Перепишите ваш ответ в лист ответов.

28-30.

15,6 g насыщенной одноосновной карбоновой кислоты добавили в водный раствор гидроксида кальция. После реакции раствор упарили и остаток нагрели при 401 °С. В итоге получили смесь органических веществ массой 5,46 g и 21 g осадка. При растворении осадка в избытке соляной кислоты при температуре 22 °С и нормальном атмосферном давлении выделилось 5,08 литров газа с плотностью 1,819 g/l.

Установите соответствие тестовых заданий 28-30 с вариантами ответов (А-F).

Задания		Ответы
28.	[0,9 ball] Определите количество вещества (mol) карбоновой кислоты.	А) 0,08 В) 0,13
29.	[0,9 ball] Определите разность масс (g) органических веществ в смеси (5,46 g).	С) 0,16 D) 0,26 E) 0,34
30.	[0,9 ball] Определите количество вещества (mol) полученного углеводорода.	F) 0,48

