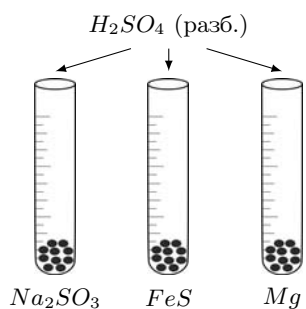


ХИМИЯ

1. [1,3 балл]

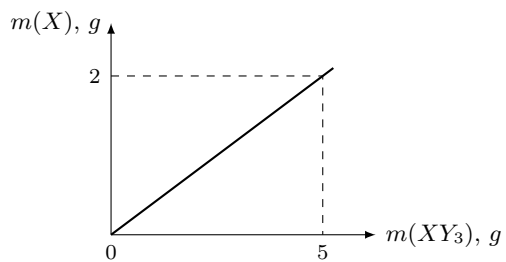


Определите сумму относительных молекулярных масс газов (н.у.), полученных в результате реакций.

- A) 100
- B) 162
- C) 98
- D) 116

2. [2,2 балл]

На основании графика определите относительную атомную массу  $X$ . ( $Ar(Y) = 16$ )



- A) 24
- B) 8
- C) 32
- D) 48

3. [2,2 балл]

Газ массой 44 г при температуре 167°C и давлении 220 кПа занимает объём 16,62 литров.

Определите относительную плотность неизвестного газа по метану.

- A) 1,375
- B) 1,65
- C) 2,75
- D) 2,325

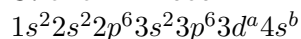
4. [1,3 балл]

К какому семейству элементов относятся элементы главных подгрупп III-VIII групп (кроме He)?

- A) *s*
- B) *d*
- C) *p*
- D) *f*

5. [2,2 балл]

Элементы побочных подгрупп 4 периода имеют общую электронную формулу:



Определите правильные суждения:

1) если  $8 \leq a + b \leq 12$ , то элемент расположен в побочной подгруппе; 2) если  $a + b < 8$ , то сумма  $a + b$  показывает номер побочной подгруппы, где расположен элемент; 3) если  $a = 10$ , то  $b$  – порядковый номер элемента; 4) если  $8 \leq a + b \leq 10$ , то элемент расположен в побочной подгруппе VIII группы; 5) если  $a + b = 8$ , то элемент является неметаллом; 6) если  $a = 10$ , то  $b$  – номер побочной подгруппы, где расположен элемент.

- A) 1, 3, 5
- B) 2, 4, 6
- C) 1, 2, 3
- D) 2, 3, 6

6. [2,2 балл]

В каком ряду все сведения верные?

№	молекула или ион	тип связи	валентность донора	степень окисления донора
1.	$NH_4^+$	ковалентная полярная, координационная	IV	-4
2.	$NH_3$	ковалентная полярная, ионная	III	-3
3.	$H_2O$	ковалентная неполярная, донорно-акцепторная	II	-2
4.	$H_3O^+$	ковалентная полярная, донорно-акцепторная	III	-2

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

7. [2,2 балл]

В реакторе объемом 6 литров в течение 30 секунд количество вещества понизилась от 65 молей до 35 моль.

Определите среднюю скорость этой реакции ( $\text{mol}/(\text{l}\cdot\text{min})$ ).

- A) 60
- B) 10
- C) 16,67
- D) 1,25

8. [2,2 балл]

В реакции  $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{r})}$  начальные концентрации  $\text{CO}$  и  $\text{O}_2$  были равны соответственно  $0,4 \text{ mol/l}$  и  $0,6 \text{ mol/l}$ . Равновесие наступило, когда 25 процентов кислорода вступило в реакцию.

Определите константу равновесия.

- A) 6,66
- B) 0,15
- C) 0,05
- D) 20

9. [1,3 балл]

Масса начального раствора 200 g.

Вычислите массу воды (g) в полученном растворе.

<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;"><math>\text{HCOOH}</math></td><td style="padding: 2px 5px;">5%</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;"><math>\text{H}_2\text{O}</math></td><td style="padding: 2px 5px;">95%</td></tr> </table>	$\text{HCOOH}$	5%	$\text{H}_2\text{O}$	95%	+	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;"><math>\text{HCOOH}</math></td><td style="padding: 2px 5px;">0%</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;"><math>\text{H}_2\text{O}</math></td><td style="padding: 2px 5px;">100%</td></tr> </table>	$\text{HCOOH}$	0%	$\text{H}_2\text{O}$	100%	→	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 5px;"><math>\text{HCOOH}</math></td><td style="padding: 2px 5px;">1,25%</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 5px;"><math>\text{H}_2\text{O}</math></td><td style="padding: 2px 5px;">98,75%</td></tr> </table>	$\text{HCOOH}$	1,25%	$\text{H}_2\text{O}$	98,75%
$\text{HCOOH}$	5%															
$\text{H}_2\text{O}$	95%															
$\text{HCOOH}$	0%															
$\text{H}_2\text{O}$	100%															
$\text{HCOOH}$	1,25%															
$\text{H}_2\text{O}$	98,75%															

- A) 900
- B) 600
- C) 790
- D) 190

10. [1,3 балл]

Какое значение может иметь  $pH$  желудочного сока организма здорового человека?

- A) 7,4
- B) 1,5–2
- C) 7
- D) 5–8

11. [2,2 балл]

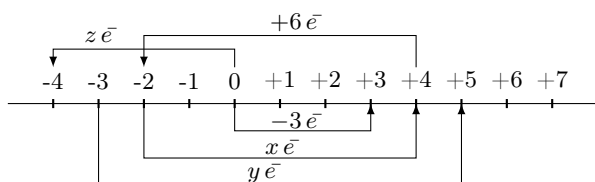
В 100 ml жесткой воды содержится 4 mg ионов  $Ca^{2+}$  и 3,6 mg ионов  $Mg^{2+}$ .

Рассчитайте массу карбоната натрия, который необходимо добавить к 4 l жесткой воды для устранения общей жесткости.

- A) 10,6
- B) 1,06
- C) 4,24
- D) 6,36

12. [1,3 балл]

Дана схема изменения степени окисления элементов в зависимости от количества отданных и принятых электронов.



Определите сумму  $x, y, z$ .

- A) -10
- B) +10
- C) -14
- D) +18

13. [2,2 балл]

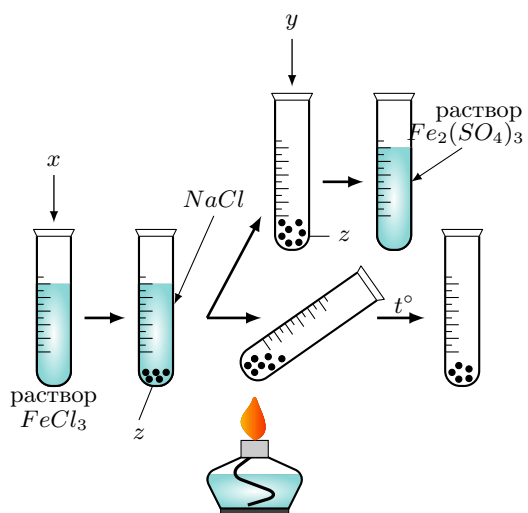
Чтобы покрыть серебром цинковую пластинку массой 43,25 g опустили в 400 ml 0,5 M-ый раствор  $AgNO_3$ . Когда пластинку вынули, промыли и высушили, оказалось, что количество вещества (mol) нитрата серебра уменьшилось на 50 %.

Определите массу (g) полученной пластинки.

- A) 47,8
- B) 50,8
- C) 48
- D) 54,3

14.

[1,3 балл]

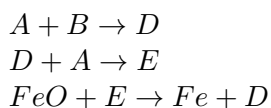


Какое вещество может образоваться при взаимодействии между собой веществ  $x$  и  $y$ ?

- A) сульфат натрия
- B) гидросульфид натрия
- C) сульфит натрия
- D) сульфат калия

15.

[2,2 балл]



Определите правильное суждение о неизвестном веществе  $D$ .

- A) имеет относительную плотность по водороду 8
- B) при пропускании его через известковую воду наблюдается помутнение
- C) ядовитый газ
- D) простое вещество черного цвета

16.

[1,3 балл]

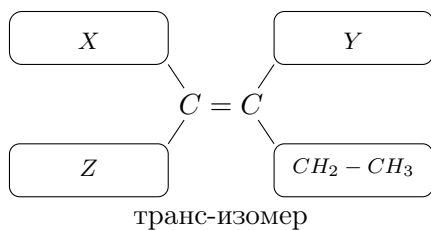
Какое основание является осадком светло-зеленого цвета, который со временем темнеет?

- A)  $Fe(OH)_3$
- B)  $Fe(OH)_2$
- C)  $Cu(OH)_2$
- D)  $Al(OH)_3$

17. [2,2 балл]  
 Какой объем воды нужно добавить в 75 %-ую уксусную эссенцию массой 10 g, чтобы получить 3 %-ый раствор этой кислоты (ml) ( $\rho$  (вода)=1 g/ml).
- A) 250  
 B) 240  
 C) 160  
 D) 200
18. [2,2 балл]  
 Пищевой добавкой для обеспечения организма железом является соль железа, в котором массовое содержание Fe, S и O соответственно 7 : 4 : 8. Организм человека нуждается в поступлении железа массой 0,0112 g ежедневно.
- Вычислите массу (mg) этой пищевой добавки**, которая необходима для обеспечения организма железом на месяц (30 дней), если железо, поступающее в организм усваивается на 10%.
- A) 15200  
 B) 9120  
 C) 912  
 D) 3040
19. [2,2 балл]  
 Имеется смесь газов  $O_3$  и  $O_2$ . При полном превращении озона в кислород объем смеси увеличивается на 28 %.
- Определите массу йода выпадающего в осадок**, если 1 литр (н.у.) такой газовой смеси пропустить через раствор KI.
- A) 12,7  
 B) 6,35  
 C) 1,27  
 D) 2,54
20. [2,2 балл]  
 Относительная плотность углеводорода по азоту равна 2. Он не обесцвечивает бромную воду.
- Определите структурную формулу углеводорода.**
- A) 
$$\begin{array}{cc} H_2C - CH_2 & \\ | & | \\ H_2C - CH_2 & \end{array}$$
- B)  $H_2C = CH - CH_2 - CH_3$
- C)  $H_2C = CH_2$
- D) 
$$\begin{array}{ccc} H & \backslash & / H \\ & C = C & \\ CH_3 & / & \backslash CH_2 - CH_3 \end{array}$$

21.

[2,2 балл]



Определите местоположение соответствующих групп (X, Y, Z) в молекуле гексадиена-1,3.

- A)  $X - CH_3 - CH_2$ ;  $Y - CH_3$ ;  $Z - H$   
 B)  $X - CH_2 = CH$ ;  $Y - H$ ;  $Z - H$   
 C)  $X - H$ ;  $Y - H$ ;  $Z - CH_2 = CH$   
 D)  $X - CH_3 - CH_2$ ;  $Y - H$ ;  $Z - H$

22.

[2,2 балл]

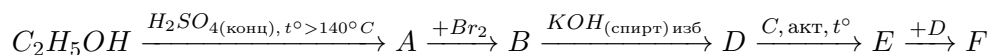
Автомобиль на пути 100 км израсходовал 10 литров бензина. Плотность бензина 0,72 kg/l. Рассчитайте количество вещества (mol) кислорода, необходимого для сгорания вышеуказанного бензина, если в его составе массовая доля углерода 85 %, водорода – 15 %.

- A) 270  
 B) 280  
 C) 780  
 D) 510

23.

[2,2 балл]

Определите число  $sp^2$  гибридных атомов в молекуле последнего продукта данной схемы превращений.



- A) 21  
 B) 24  
 C) 18  
 D) 32

24.

[2,2 балл]

Определите количество правильных суждений.

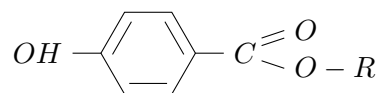
а) пентановая кислота и валериановая кислота – это одно и то же вещество; б) с увеличением молекулярной массы растворимость кислот в воде уменьшается; в) в молекуле пропионовой кислоты имеются 8  $\sigma$  и 1  $\pi$  связей; г) олеиновая кислота обесцвечивает бромную воду; д) при брожении 270 г глюкозы образуется масляная кислота, содержащая  $1,806 \cdot 10^{23}$  атомов кислорода.

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

25.

[1,3 балл]

Молярная масса вещества используемого в косметологии, общая формула которого дана ниже, равна 166 g/mol.



Определите название *R*.

- A) фенил
- B) этил
- C) метил
- D) пропил

26.

[2,2 балл]

Мальтозу, содержащуюся в 200 г раствора с массовой долей 34,2 %, подвергли полному гидролизу при необходимых условиях.

Определите массовую долю углевода в полученном растворе.

- A) 0,072
- B) 0,18
- C) 0,36
- D) 34,2



27.

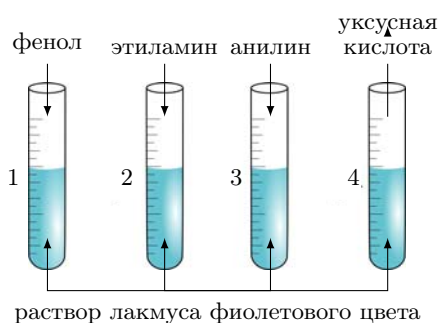
[2,2 балл]

**Рассчитайте**, сколько грамм воды израсходуется при полном гидролизе трипептида *Gli-Ala-Ser* массой 46,6 g.

- A) 4,5
- B) 7,2
- C) 10,8
- D) 1,8

28.

[1,3 балл]



**Определите номер пробирки в котором цвет лакмуса меняется на синий.**

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

29.

[2,2 балл]

Неизвестный полимер, производимый в промышленности для получения шин, имеет относительную молекулярную массу 513000. Если сжечь мономерный углеводород, то образуется вода такой же массы, как и масса исходного углеводорода.

**Определите число мономеров в составе полимера.**

- A) 9500
- B) 8600
- C) 9000
- D) 9160

30.

[2,2 балл]

В четырех пронумерованных пробирках имеются водные растворы содержащие ионы: а)  $SiO_3^{2-}$ , б)  $Ca^{2+}$ , в)  $NO_3^-$ , г)  $CO_3^{2-}$ .

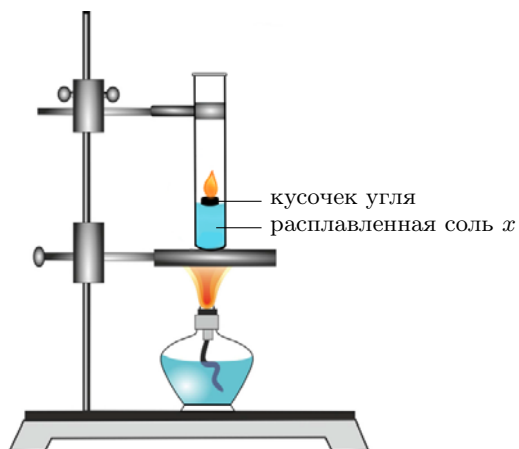
Известно, что добавлении соляной кислоты в пробирки 1 и 4 привело к следующим изменениям: в пробирке 1 выделяется газ (н.у.) без цвета и запаха, а в пробирке 4 выпадает студенистый осадок. При добавлении к содержимому пробирок 2 и 3 водного раствора  $Na_2CO_3$  в пробирке 2 образуется белый осадок, в пробирке 3 не происходит никаких изменений.

**Укажите соответствие между ионами (а-д) и номером пробирки, в котором находится вещество, содержащее определяемый ион.**

- А) а-4, б-2, в-3, г-1
- В) а-3, б-2, в-4, г-1
- С) а-4, б-2, в-1, г-3
- Д) а-2, б-3, в-1, г-4

31.

[1,3 балл]

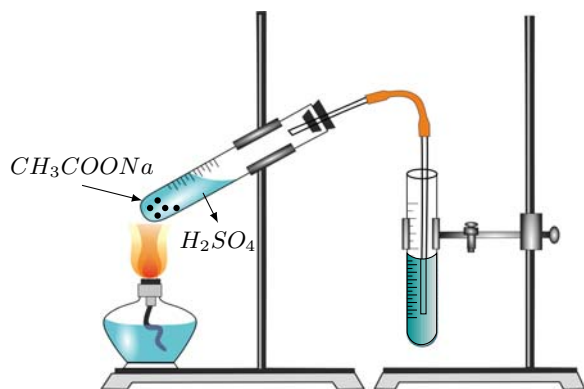


**Определите формулу соли x на основе лабораторного опыта.**

- А)  $KNO_3$
- В)  $CaCO_3$
- С)  $KHCO_3$
- Д)  $Ca_3(PO_4)_2$

32.

[2,2 балл]



Выберите **неправильное** утверждение для органического вещества, полученного в результате лабораторного опыта.

- A) массовая доля углерода в его составе 40%
- B) применяется как консервант
- C) молекулы соединены в димеры водородными связями
- D) из трех веществ -Mg, CH<sub>3</sub>OH, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – при соответствующих условиях реагирует только с одним

<p><b>Правильно соотнесите задания (33-35) и варианты ответов (А-Ф).</b></p> <p>267 g 20 %-го раствора гидрокарбоната железа (II) под действием воды и кислорода постепенно превращается в гидроксид железа (III). При этом также выделяется газ (н.у.). Разница масс израсходованного и полученного газов (н.у.) равна 16 g.</p> <p><b>33.</b> [2,2 ball] <b>Определите массу (g) полученного осадка.</b></p> <p><b>34.</b> [2,2 ball] <b>Рассчитайте объем (l, н.у.) полученного газа.</b></p> <p><b>35.</b> [2,2 ball] <b>Сколько грамм исходной соли не окислилось?</b></p>	<p>A) 8,96</p> <p>B) 21,4</p> <p>C) 35,6</p> <p>D) 5,35</p> <p>E) 17,8</p> <p>F) 4,48</p>
---	---

**36.** При растворении 61,5 g  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  в воде образовался 15 %-ый раствор сульфата магния. Раствор разлили в два стакана. При добавлении к раствору, содержащему в первом стакане избыточного раствора  $SrCl_2$  выпал осадок массой 18,4 g. В раствор второго стакана добавили 212 g 20 %-ый раствор фосфата калия.

[1,5 ball]

**а) Определите массу (g) полученного раствора во втором стакане.**

Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

**б) Определите сумму количеств веществ (mol) осадков, полученных в обоих стаканах.**

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.

**37.** В воде массой 31,4 g растворили 18,9 g  $HNO_3$ . Для полной нейтрализации полученного раствора прилили в достаточном количестве раствор  $KOH$  с массовой долей щелочи 33,6 %. Раствор охладили до 15 °С. Растворимость соли при 15 °С равна 25.

[1,5 ball]

**а) Определите массу (g) соли, выпадающего в осадок.**

Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

**б) Рассчитайте массу (g) конечного раствора.**

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.

38. Нитрит калия + перманганат калия + вода →

Для данной окислительно-восстановительной реакции методом полуреакций:

[1,5 ball]

а) запишите и уравняйте процесс окисления;

Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

б) запишите и уравняйте процесс восстановления.

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.

39. При окислении 29,1 g соли двухвалентного металла на открытом воздухе получили два оксида, один из которых при нормальных условиях является газом. Газообразный оксид можно получить также при взаимодействии 19,2 g меди с концентрированной серной кислотой. Второй оксид, масса которого равна 24,3 g, растворили в соляной кислоте. К полученному раствору прилили раствор  $NaOH$ . Образовавшийся осадок разделили в две пробирки. В первую прилили раствор  $HCl$ , во вторую раствор  $NaOH$ . В обеих пробирках осадки растворились.

[1,5 ball]

а) Запишите название исходной соли.

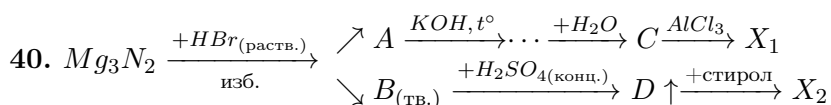
Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

б) Запишите формулу комплексной соли, которая образуется при растворении осадка в растворе щелочи.

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.



На основе данной схемы:

[1,5 ball]

а) рассчитайте сумму молярных масс алюминийсодержащего вещества  $X_1$  и органического вещества  $X_2$ ;

Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

б) запишите название вещества  $X_2$ .

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.

41. Смесь массой 23,55 g состоящая из металла (металл в соединениях проявляет степень окисления +2) и его карбоната, растворили в избыточном количестве соляной кислоты и получили газ объемом 3,36 литров (н.у.). При пропускании этого газа через известковую воду, выпал в осадок массой 5 g.

[1,5 ball]

а) Определите относительную атомную массу металла.

Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

б) Рассчитайте массу (g) израсходованной 10 %-ой соляной кислоты.

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.

42. Смесь газов  $NH_3$  и  $H_2$  объемом 22,4 литров (н.у.) нагрели и пропустили через трубку, содержащую 112 g  $CuO$ . После реакции твердое содержимое трубки реагирует с 50 g 14,6 %-го раствора  $HCl$ .

[1,5 ball]

а) Определите массу (g) смеси исходных газов.

Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

б) Определите объем (l, н.у.) газа, полученного в трубке.

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.

43. Смесь газов объемом 5,6 литров (н.у.), состоящую из пропана, бутана и бутилена, пропустили через бромную воду. Прореагировало 12 g брома. Исходная газовая смесь имеет относительную плотность по водороду 26,6.

[1,5 ball]

а) Определите среднюю молярную массу (g/mol) газовой смеси после реакции.

Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

б) Определите мольную долю пропана в исходной смеси.

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.

44. К раствору изопропанола в этилацетате массой 20 г добавили водный раствор гидроксида калия объемом 50 ml с молярной концентрацией 5 mol/l. После реакции полученную смесь упарили, а сухой остаток прокалили. После прокаливания полученный твердый остаток имел массу 21,6 г.

[1,5 ball]

а) Рассчитайте массовую долю спирта в исходном растворе.

Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

б) Вычислите объем полученного газа (l, н.у.).

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.

45. Техническая уксусная кислота имеет примеси этилового спирта и ацетальдегида. Техническую кислоту разделили на три равные части. При добавлении к первой части избыточного раствора гидрокарбоната натрия выделилось 11,2 l (н.у.) газа. При взаимодействии второй части с аммиачным раствором оксида серебра образовалось 2,16 г осадка. Третью часть подкислили концентрированной серной кислотой и в результате получили 0,88 г сложного эфира.

[1,5 ball]

а) Определите массу (g) технической уксусной кислоты.

Ответ: а) \_\_\_\_\_

[1,7 ball]

б) Определите количество вещества (mol) воды, полученной при горении технической уксусной кислоты.

Ответ: б) \_\_\_\_\_

**Внимание!** Перепишите ваши ответы в лист ответов.