

11-18

# Тетрадь

для.....

учени..... класса.....

..... школы.....



ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ  
2019/2020

БЛАНК №

1 1 - 18

Региональный этап ВсОШ 2019/2020 учебного года  
по предмету «ХИМИЯ»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Ушаханова Шахризат Маломеджидовна

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ):

22.12.2003

Класс учащегося:

11

За какой класс учащийся пишет работу:

11

Полное название образовательной организации по уставу:

ГБОУ СО ШКОЛЫ № 10

Название района или города:

г. Махачкала

Дата: 30.01.2020.

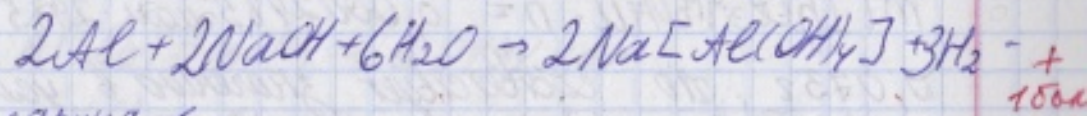
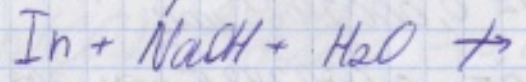
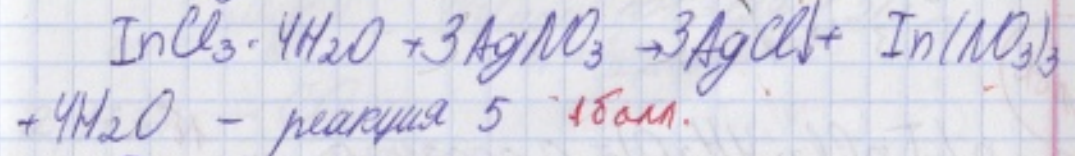
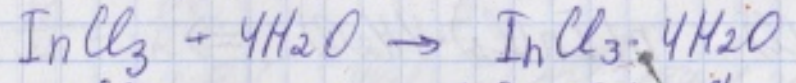
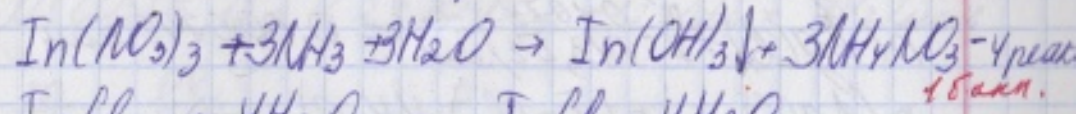
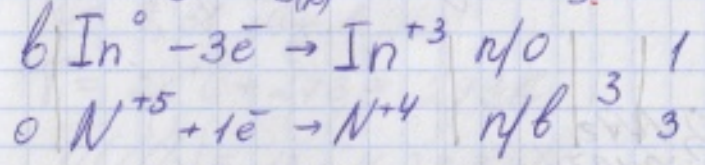
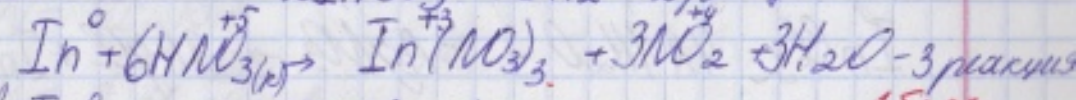
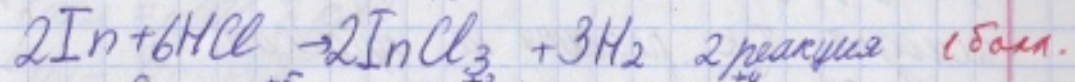
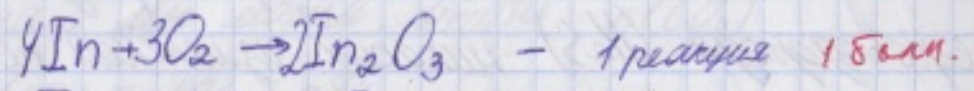
Подпись:

21 баллов  
Рачунов А.В.

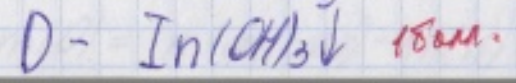
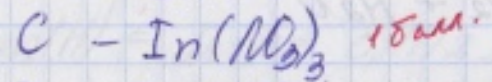
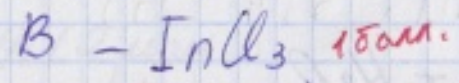
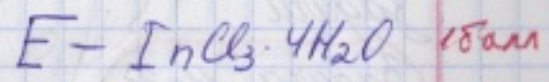
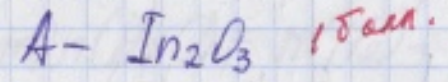
Задача 11-2. 15 балл.

Y - Al - третий элемент по распространённости в земной коре

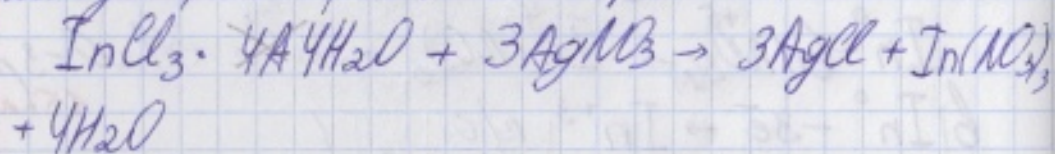
X - In — 15 балл.



реакция 6



При добавлении к раствору соли Al ацетата натрия и нагревании, происходит попутное разложение за счет образования осадка  $Al(OH)_3$  белого цвета. При пропускании сероводорода ( $H_2S$ ) никаких изменений не происходит, т.к. реакция не протекает.



$$m(AgCl) = 0,1072$$

$$n(AgCl) = \frac{m}{M} = \frac{0,1072}{143,52 \text{ г/моль}} = 0,000746 \text{ моль}$$

$$n(AgCl) : n(InCl_3 \cdot 4H_2O) \Rightarrow$$

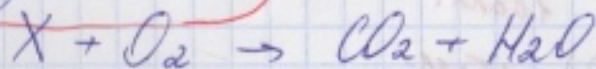
$$3 : 1$$

$$n(InCl_3 \cdot 4H_2O) = 0,0002485 \text{ моль} \quad 15$$

$$m(InCl_3 \cdot 4H_2O) = M \cdot n = 0,0002485 \text{ моль} \cdot 293,52 \text{ г/моль} = 0,0732, \text{ что соответствует значению в условии}$$

задачи

Задача H-3



$$V(H_2O) = 1 \text{ мл}$$

$$\rho(H_2O) = 1 \text{ г/мл}$$

$$m = \rho \cdot V = 1 \text{ г/мл} \cdot 1 \text{ мл} = 1 \text{ г}$$

$$n(H_2O) = \frac{m}{M} = \frac{1}{18 \text{ г/моль}} = 0,05556 \text{ моль}$$

Благодаря уравнению Менделеева-Клапейрона мы можем найти  $n(CO_2)$

$$1 \text{ атм} = 101,3 \text{ кПа}$$

$$pV = \mu \cdot R \cdot T$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$T = 26^\circ\text{C} + 273 = 299 \text{ К}$$

$$M(CO_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 32 \text{ г/моль} + 12 \text{ г/моль} = 44 \text{ г/моль}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{pV}{R \cdot T}$$

$$m = \frac{M \cdot p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{44 \text{ г/моль} \cdot 101,3 \text{ кПа} \cdot 1,21 \text{ м}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 299 \text{ К}} =$$

$$2,17372 - CO_2$$

$$n(CO_2) = \frac{2,17372}{44 \text{ г/моль}} = 0,0494 \text{ моль}$$

$$n(CO_2) = n(C) = 0,0494 \text{ моль}$$

$$m(C) = 0,0494 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 0,5928 \text{ г}$$

$$m_2n(H_2O) = n(H_2) = 2 \cdot 0,05556 \text{ моль} =$$

$$0,11112 \text{ моль}$$

$$m(H) = M \cdot n = 0,11112 \text{ моль} \cdot 1 \text{ г/моль} = 0,11112 \text{ г}$$

$$m(O) = m(\text{газ. сгор.}) - m(H) - m(C) = 1 \text{ г} - 0,5928 \text{ г} -$$



11-06 II

# ТЕТРАДЬ

для \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

учени \_\_\_\_\_ класса \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ школы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ  
2019/2020

БЛАНК №

1	1	-	0	6
---	---	---	---	---

Региональный этап ВсОШ 2019/2020 учебного года  
по предмету «ХИМИЯ»

Фамилия, имя, отчество полностью:

Умарханова Шахрузат Магомедшариповна

Число, месяц, год рождения (ДД.ММ.ГГГГ):

22.12.2003

Класс учащегося:

11

За какой класс учащийся пишет работу:

11

Полное название образовательной организации по уставу:

ШКОЛА № 20 Г.М.И. Д.О.О.

Название района или города:

г. Махачкала

Дата: 31.01.2020

Подпись:

о  
аннов  
в А. П. (1/10/2011)

### Вариант №30

1. Сначала я определяю  $\text{CuSO}_4$ -раствор лю-  
бкого цвета (по цвету) среди всех прозрач-  
ных растворов.  $\text{CuSO}_4$  р-р я приливаю к  
каждой пробирке, при этом я наблюдаю  
как выделение газов, так и выпадение осад-  
ков. В той пробирке, где у меня полу-  
чается голубой (достаточно яркий) осадок  
 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ , находится  $\text{NaOH}$ . В той пробирке,  
где у меня голубой раствор превращает-  
ся в зеленый,  $\text{Na}_4[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6]$  образуется,  
находится  $\text{NaNO}_2$ . В той пробирке, где  
происходит выделение газа  $\text{CO}_2$  и обра-  
зование (с течением времени) зеленого оса-  
дка  $(\text{Cu}(\text{OH})_2)_2\text{CO}_3$ , находится  $\text{NaHCO}_3$  (гидро-  
карбонат натрия). В той пробирке, где  
у меня образуется темно-коричневый  
осадок  $\text{I}_2$ , находится  $\text{KI}$ . В пробирке, где  
образуется светло-голубой осадок  $\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ , он-  
ла щавелевая к-та ( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ). Таким образом,

я определила в веществе  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ . Светлоприготовленной, образовавшийся в результате взаимодействия  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{NaOH}$  осадок любого цвета  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  я разливала во все оставшиеся пробирки с неопределенными мною веществами:  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ ,  $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ ,  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{NaCl}$ .

При этом только в одной пробирке у меня происходит растворение осадка  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и образование темно-синего раствора, в этой пробирке был глицерин  $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$ . Затем я добавляю ко всем оставшимся пробиркам  $\text{NaHCO}_3$ , в двух пробирках произойдет выделение газа  $\text{CO}_2$ : в пробирке с  $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  и в пробирке с  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ . При этом

в пробирке с  $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  происходит бурное выделение газа  $\text{CO}_2$ , а в пробирке с  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  достаточно слабо выделен  $\text{CO}_2$ . Таким образом, мы можем их отличить. Также мы можем отличить  $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  и  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ , прилив к обеим пробиркам бромную воду  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ . В пробирке с  $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  произойдет выделение газа  $\text{CO}_2$ , а в пробирке с  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  ничего не произойдет. Так, у нас остается 4 вещества:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$ .

К каждому из них мы добавляем  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$  - бромную воду (мы можем ее определить из всех реакций по цвету, она имеет коричневый цвет с стенками пробирки), в одной из них выпадает осадок  $\text{Br}-\text{C}_6\text{H}_2(\text{Br})_2-\text{OH}$  белого цвета - 2,4,6-трибромфенол, в этой пробирке находится фенол  $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_5$ . Если этого мы

окисляем  $KI$  и  $Br_2$ , таким образом мы  
 получаем  $I_2$  (темно-коричневого цвета).  $I_2$  и  
 $OH^-$  мы приливаем к  $NaCl$ ,  $CH_3-C(=O)-CH_3$   
 $CH_3-CH(=O)-CH_3$ , в результате этого  $\downarrow$  про-

окислительная реакция с  $CH_3-C(=O)-CH_3$   
 $CH_3-CH(=O)-CH_3$ , у нас выпадает светло-ми-

нный осадок  $C_2H_4$ -исодороди,  $NaCl$  не бу-  
 реанировав с  $I_2$  и  $NaOH$ .  $CH_3-C(=O)-CH_3$   
 (ацетон) и  $CH_3-CH(=O)-CH_3$  мы уже можем от-

рабить по запаху. Также мы можем об-  
 ратиться к  $NaCl$ , приливая к нему ацетон  
 $CH_3-C(=O)-CH_3$ , при этом происходит неболь-  
 шое расслоение, видимое невооруженным  
 глазом

$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$  - об-  
 образование ярко-голубого осадка  
 $CuSO_4 + 6NaNO_2 \rightarrow Na_4[Cu(NO_2)_6] + Na_2SO_4$   
 $Na_2SO_4$  - превращение голубого раствора

в зеленый.  
 $2CuSO_4 + 4NaHCO_3 \rightarrow (CuOH)_2CO_3 \downarrow + 2Na_2SO_4$   
 $+ H_2O + 3CO_2 \uparrow$  - выделили газа  $CO_2$  и обра-  
 зование (со временем) зеленого осадка  
 $2CuSO_4 + 4KI \rightarrow 2CuI \downarrow + I_2 + 2K_2SO_4$  - обра-  
 зование темно-коричневого осадка и белого осадка

$CuSO_4 + HO-C(=O)-C(=O)-OH \rightarrow Cu(COO)_2 \downarrow + H_2SO_4$  -  
 образование светло-голубого осадка  
 $Cu(OH)_2 + 2 \begin{array}{c} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} CH_2-OH \\ | \\ CH-O-Cu-O-CH_2 \\ | \quad \quad | \\ CH_2-OH \quad HO-CH_2 \end{array}$

$+ 2H_2O$  - растворение голубого осадка и  
 образование темно-синего раствора

$H-C(=O)-OH + NaHCO_3 \rightarrow H-C(=O)-ONa + H_2O + CO_2 \uparrow$   
 бурное выделение газа  $CO_2$   
 $\text{Benzene ring}-C(=O)-OH + NaHCO_3 \rightarrow \text{Benzene ring}-C(=O)-ONa + H_2O + CO_2 \uparrow$   
 слабое выделение газа  $CO_2$   
 $H-C(=O)-OH + Br_2 \rightarrow CO_2 \uparrow + 2HBr$  - выдел.

25 балла.

25 балла.

25 балла.

25 балла.

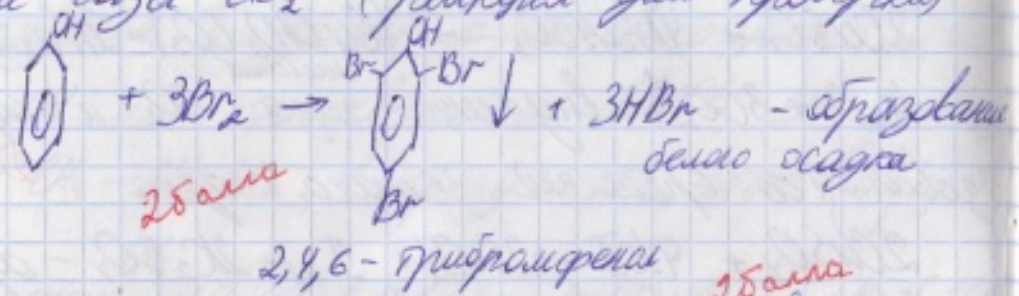
25 балла.

25 балла.

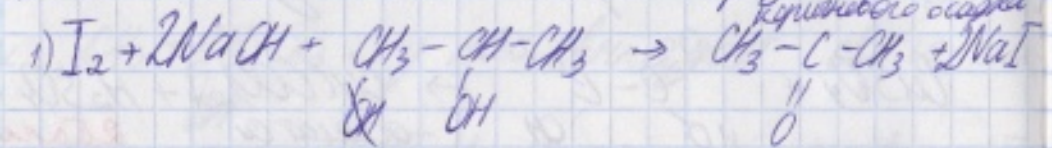
25 балла.



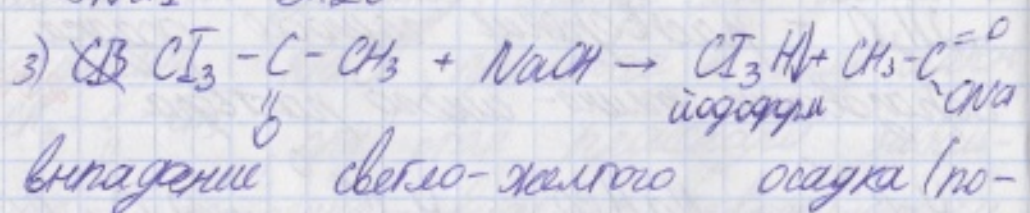
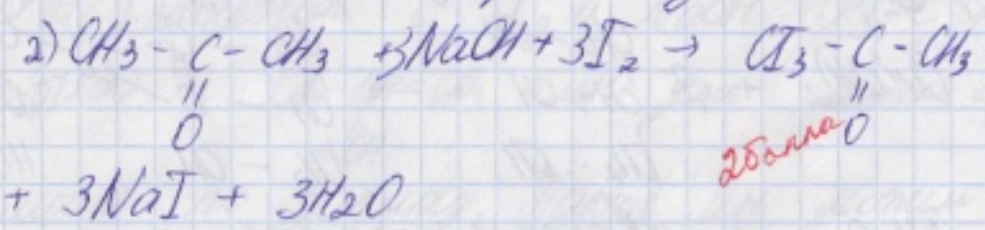
и газа CO<sub>2</sub> (реакция для проверки)



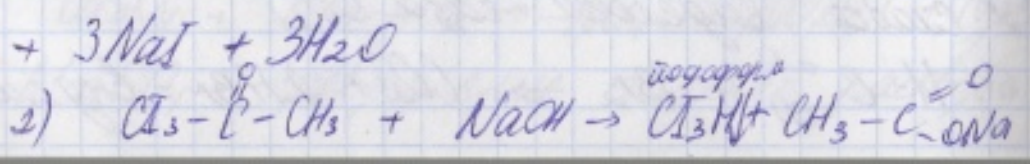
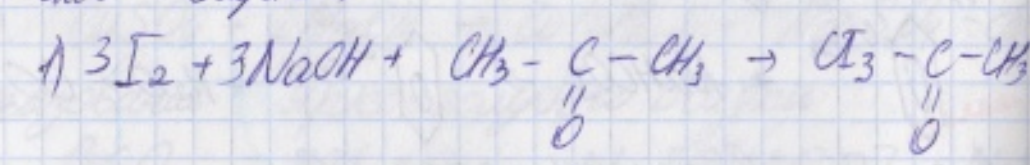
2KI + Br<sub>2</sub> → 2KBr + I<sub>2</sub>↓ - образование желтого осадка



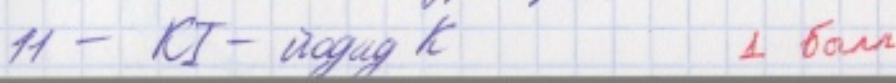
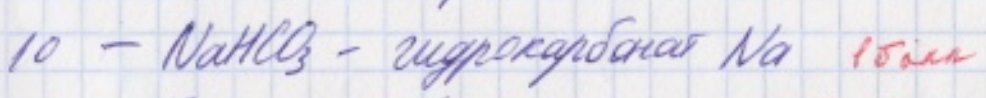
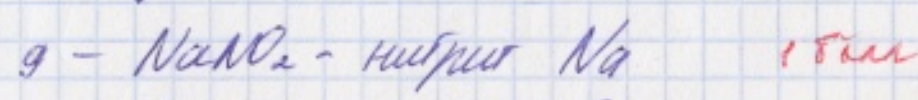
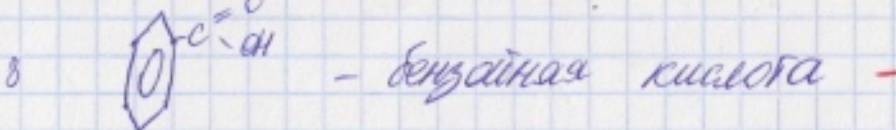
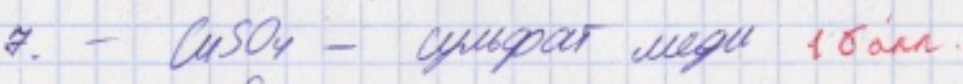
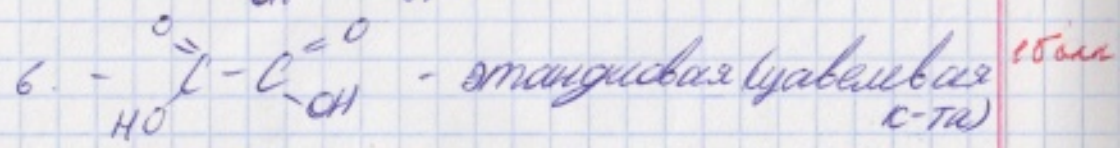
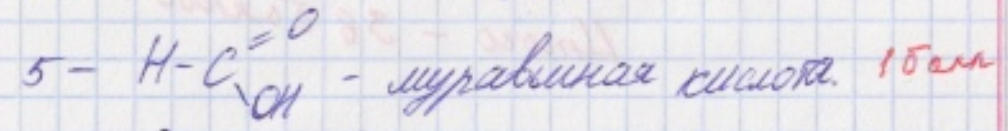
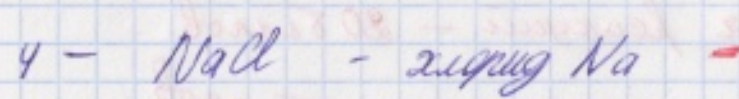
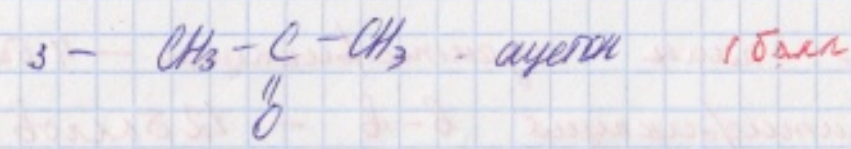
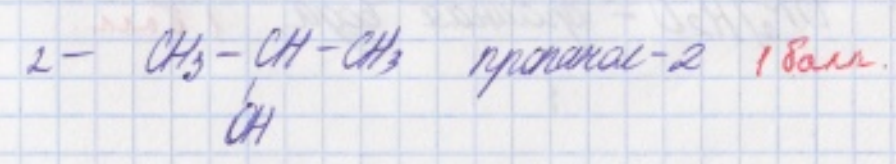
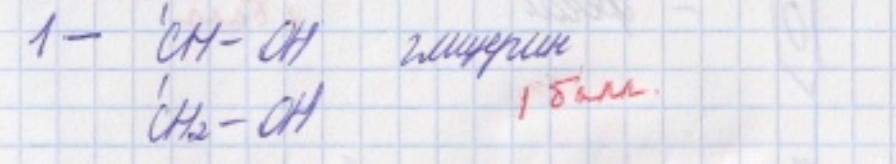
2H<sub>2</sub>O - окисление спиртов до кетон



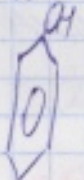
постепенная галогенирующая реакция с изопропанолом



(постепенная галогенирующая реакция с ацетоном) выпадение светло-желтого осадка



12 -  $\text{NaOH}$  - гидроксид  $\text{Na}$ . 1 балл

13 -  - фенол 1 балл

14 -  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$  - бромная вода. 1 балл.

↓

- 1) За план идентификации - 4 балла
- 2) Идентификация в-в - 12 баллов.
- 3) Уравнения реакций - 20 баллов

Итого - 36 баллов