

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
Химия
7 - 8 класс
Критерии проверки

Задание 1.

Даны следующие вещества: сульфат железа (II), сульфид железа (II), аммиак, нитрат меди (II), соляная кислота, серная кислота.

Напишите уравнения всех возможных реакций, протекающих попарно между предложенными веществами в водном растворе.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) $\text{FeSO}_4 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ag}_2\text{SO}_4 \downarrow$	2 балла
2) $\text{FeSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ или $\text{FeSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$	2 балла
3) $2\text{AgNO}_3 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	2 балла
4) $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$	2 балла
5) $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$	2 балла
6) $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$	2 балла
7) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ или $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$	2 балла
8) $2\text{AgNO}_3 + 2\text{KOH} = 2\text{KNO}_3 + \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$	2 балла
9) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$	2 балла
10) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (изб.) = $4\text{H}_2\text{O} + [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$	2 балла
Максимальный балл:	20 баллов

Задание 2.

Как одним реагентом различить водные растворы –

HBr, NaF, KI, NaOH, AlCl₃, Na₃PO₄, Na₂S, K₂CrO₄.

Определите реагент. Укажите эффекты реакций.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Реагент - AgNO₃	2 балла
HBr + AgNO ₃ = HNO ₃ + AgBr↓ (бледно-желтый осадок) или (желтоватый)	1 балл 1 балл
NaF + AgNO ₃ ≠ (видимых изменений нет)	1 балл
KI + AgNO ₃ = KNO ₃ + AgI↓ (желтый осадок) или (светло-желтый)	1 балл 1 балл
2NaOH + 2AgNO ₃ = 2NaNO ₃ + H ₂ O + Ag ₂ O ↓ (темно-бурый осадок)	2 балла 1 балл
AlCl ₃ + 3AgNO ₃ = Al(NO ₃) ₃ + 3AgCl↓ (белый осадок)	1 балл 1 балл
Na ₃ PO ₄ + 3AgNO ₃ = 3NaNO ₃ + Ag ₃ PO ₄ ↓ (желтый осадок)	1 балл 1 балл

$\text{Na}_2\text{S} + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$ (черный осадок)	2 балла 1 балл
$\text{K}_2\text{CrO}_4 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{KNO}_3 + \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow$ (кирпично-красный осадок)	2 балла 1 балл
Максимальный балл:	20 баллов

Задание 3.

При действии соляной кислоты на 22,4 г неизвестного металла образуется хлорид металла (II) и выделяется 8,96 л газа.

1. Определите неизвестный металл.
2. Какой объем 20%-ного раствора серной кислоты (плотность 1,14 г/мл) потребуется для переведения 7,2 г оксида металла (II) в раствор?

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. $\text{Me} + 2\text{HCl} = \text{MeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ (1)	2 балла
Рассчитаны количества веществ: $n(\text{H}_2) = 8,96 / 22,4 / \text{моль} = 0,4 \text{ моль};$ $n(\text{Me}) = n(\text{H}_2) = 0,4 \text{ моль.}$	2 балла 1 балл
Определена молярная масса Me: $M(\text{Me}) = m(\text{Me}) \text{ г} / n(\text{Me}) \text{ моль} = 22,4 \text{ г} / 0,4 \text{ моль} = 56 \text{ г/моль} - \text{это}$ железо - Fe	2 балла 2 балла
2. $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $n(\text{FeO}) = 7,2 \text{ г} / 72 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль.}$ $n(\text{FeO}) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль.}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 9,8 \text{ г.}$ $m(\text{p-па H}_2\text{SO}_4) = 9,8 \text{ г} / 0,2 = 49 \text{ г.}$ $V(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{p-па H}_2\text{SO}_4) \text{ г} / \rho \text{г/мл} = 49 \text{ г} / 1,14 \text{ г/мл} = 43 \text{ мл.}$	2 балла 2 балла 1 балл 2 балла 2 балла 2 балла
Максимальный балл:	20 баллов

Задание 4.

Высший оксид элемента отвечает формуле EO_3 .

Его водородное соединение содержит 2,47% водорода.

Вопросы:

1. В какой группе периодической системы находится элемент (Э)?
2. Приведите формулу водородного соединения данного элемента.
3. Определите, какой это элемент?
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия оксида (EO_3) с водой.
5. К какому классу относится образовавшееся вещество? Назовите его.
6. Составьте уравнение реакции горения водородного соединения данного элемента.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. Элемент (Э) находится в VI группе главной подгруппе ПС.	2 балла
2. $\text{H}_2\text{Э} - \text{водородное соединение.}$	2 балла

3. $w(H) = 2A_r(H) / M_r(H_2\Theta)$; $w(H) = 2 / M_r(H_2\Theta)$; $0,0247 = 2 / (2 + M_r(\Theta))$; $0,0494 + 0,0247M_r(\Theta) = 2$; $1,9506 = 0,0247M_r(\Theta)$; $M_r(\Theta) = 78,97$; Это – селен .	4балла 2балла
4. $SeO_3 + H_2O = H_2SeO_4$	4балла
5. H_2SeO_4 – это кислота, селеновая кислота.	2балла
6. $2H_2Se + 3O_2 = 2SeO_2 + 2H_2O$	4балла
Максимальный балл	20 баллов

Задание 5.

В тестовом задании из предлагаемых вариантов ответа необходимо выбрать один верный, укажите цифру ответа.

1. Реакция соединения – это процесс

- 1) всегда с участием водорода
- 2) всегда с участием кислорода
- 3) образование одного продукта из двух реагентов
- 4) изменения степеней окисления

2. Для реакции соединения $4A + 3O_2 \rightarrow$

правильный реагент А – это

- 1) Mg 2) N₂ 3) Al 4) P

3. Для соединения PH₃ массовая доля водорода (в %) составляет:

- 1) 2,7 2) 5,9 3) 8,8 4) 12,5

4. Набор кислот с высшей степенью окисления кислотообразующего элемента – это

- 1) HNO₃, HClO₃, HAsO₂
- 2) HNO₃, HClO₄, H₂CO₃
- 3) H₂SO₄, H₂Se, HClO₂
- 4) H₃PO₄, HF, H₂SiO₃

5. В уравнении реакции Li₂O + H₂O →

сумма коэффициентов равна

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

6. Набор щелочей – это

- 1) KOH, CsOH, Cu(OH)₂
- 2) KOH, LiOH, Zn(OH)₂
- 3) NaOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃
- 4) Sr(OH)₂, Ba(OH)₂, RbOH

7. При добавлении кислоты фиолетовая окраска нейтрального раствора лакмуса меняется на

- 1) красную 2) желтую 3) синюю 4) малиновую

8. По заданным основанию и бескислородной кислоте : Th(OH)₄, H₂S выводится

формула соли:

- 1) NiS 2) NiBr₂ 3) ThS₂ 4) ThS

9. Осадок образуется в реакции ионного обмена:

- 1) CaCO₃ + HNO₃ →
- 2) AgCl + NH₃ →
- 3) Na₂SiO₃ + HNO₃ →
- 4) FeS + HCl

10. Назовите металл, который почти вдвое легче воды.

- 1) бериллий 2) радий 3) натрий 4) стронций

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. 3) образование одного продукта из двух реагентов	2балла
2. 3) Al	2балла
3. 3) 8,8	2балла
4.2) HNO ₃ , HClO ₄ , H ₂ CO ₃	2балла
5. 3) 4	2балла
6.4) Sr(OH) ₂ , Ba(OH) ₂ , RbOH	2балла
7. 1) красную	2балла
8.3) ThS ₂	2балла
9.3) Na ₂ SiO ₃ + HNO ₃ →	2балла
10. 1) бериллий	2балла
Максимальный балл:	20баллов

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП**

Химия

9 класс

Критерии проверки

Задание 1.

Растворение образца магния в соляной кислоте при 20⁰C заканчивается через 27 минут, а при 40⁰C такой же образец металла растворяется за 3 минуты.

1. Напишите уравнение реакции растворения образца магния в соляной кислоте.
2. За какое время данный образец магния растворится при 60⁰C?

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. Составлено уравнение реакции: $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2 \uparrow$	2балла
2. Поскольку во всех случаях растворяется одинаковая масса образца, то можно считать, что средняя скорость реакции обратно пропорциональна времени реакции. Следовательно, при нагревании от 20 ⁰ до 40 ⁰ C скорость реакции увеличится в 9 раз: 27/3 = 9.	4балла
По уравнению Вант-Гоффа можно найти температурный коэффициент γ: $(V_2/V_1 = 9 = \gamma^{(40 - 20)/10} = \gamma^2)$, который показывает, во сколько раз увеличивается скорость реакции V при увеличении температуры T на 10 ⁰ , $\gamma = 3$ ($9 = 3^2$).	4балла
При нагревании до 60 ⁰ C скорость реакции увеличится: $3^{(60 - 40)/10} = 9$ раз.	2балла
Определим, за какое время образец цинка растворится при 60 ⁰ C: $t_{\text{мин.}} = 3/9 = 0,333 \text{ мин} = 20 \text{ с.}$	4балла

Максимальный балл:**20баллов****Задание 2.**

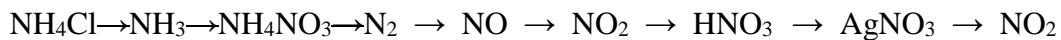
Определите количество вещества бария и его массу, которую нужно взять, чтобы при его взаимодействии с 1 л воды образовался 2%-ный раствор.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. Написано уравнение реакции: $Ba + 2H_2O = Ba(OH)_2 + H_2\uparrow$	4балла
2. Примем количество вещества бария за x моль, тогда образовалось по x моль $Ba(OH)_2$ ($M = 171$ г/моль) и H_2.	2балла
Масса вещества $Ba(OH)_2$ в растворе составляет $171x$ г.	2балла
Найдем массу раствора: $m(p-pa) = 1000 + m(Ba) - m(H_2)$ $m(p-pa) = 1000 + 137x - 2x = 1000 + 135x$.	4балла
Рассчитаем массовую долю гидроксида бария: $W(Ba(OH)_2) = 171x / (1000 + 135x) = 0,02$	4балла
Решаем уравнение: $x = 0,119$	2балла
$n(Ba) = 0,119$ моль; $m(Ba) = 0,119 \text{ моль} \cdot 137 \text{ г/моль} = 16,3$ г.	2балла
Максимальный балл:	20баллов

Задание 3.

Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить следующие превращения:

**Решение:**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. $NH_4Cl + KOH \rightleftharpoons KCl + H_2O + NH_3 \uparrow$ (или $NaOH$, $Ba(OH)_2$)	2балла
2. $NH_3 + HNO_2 = NH_4NO_2$	2балла
3. $NH_4NO_2 = 2H_2O + N_2 \uparrow$	3балла
4. $N_2 + O_2 = 2NO$	2балла
5. $2NO + O_2 = 2NO_2$	2балла
6. $4NO_2 + 2H_2O + O_2 = 4HNO_3$	3балла
7. $4HNO_3(\text{разб.}) + 3Ag = 3AgNO_3 + NO + 2H_2O$ или $2HNO_3(\text{конц.}) + Ag = AgNO_3 + NO_2 + H_2O$	3балла
8. $2AgNO_3 = 2Ag + 2NO_2 + O_2$	3балла
Максимальный балл:	20баллов

Задание 4.

В пяти пронумерованных пробирках находятся растворы следующих веществ: бромида калия, иодида калия, хлорида бария, нитрата серебра и сульфата натрия.

- Составьте таблицу мысленного эксперимента.
- Используя для определения реакции между растворами веществ, находящихся в пробирках, определите эти вещества.

3. Приведите уравнения реакций определения веществ в каждой пробирке, указывая эффекты реакций.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)						Баллы																																				
1. Таблица мысленного эксперимента:						1балл																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Вещество</th><th>KBr</th><th>KI</th><th>BaCl₂</th><th>AgNO₃</th><th>Na₂SO₄</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KBr</td><td>----</td><td>----</td><td>----</td><td>↓ бледно-желтый</td><td>----</td></tr> <tr> <td>KI</td><td>----</td><td>----</td><td>----</td><td>↓ желтый</td><td>----</td></tr> <tr> <td>BaCl₂</td><td>----</td><td>----</td><td>----</td><td>↓ белый</td><td>----</td></tr> <tr> <td>AgNO₃</td><td>↓ бледно-желтый</td><td>↓ желтый</td><td>↓ белый</td><td>----</td><td>↓ белый</td></tr> <tr> <td>Na₂SO₄</td><td>----</td><td>----</td><td>↓ белый</td><td>↓ белый из конц. р-ров</td><td>----</td></tr> </tbody> </table>						Вещество	KBr	KI	BaCl ₂	AgNO ₃	Na ₂ SO ₄	KBr	----	----	----	↓ бледно-желтый	----	KI	----	----	----	↓ желтый	----	BaCl ₂	----	----	----	↓ белый	----	AgNO ₃	↓ бледно-желтый	↓ желтый	↓ белый	----	↓ белый	Na ₂ SO ₄	----	----	↓ белый	↓ белый из конц. р-ров	----	
Вещество	KBr	KI	BaCl ₂	AgNO ₃	Na ₂ SO ₄																																					
KBr	----	----	----	↓ бледно-желтый	----																																					
KI	----	----	----	↓ желтый	----																																					
BaCl ₂	----	----	----	↓ белый	----																																					
AgNO ₃	↓ бледно-желтый	↓ желтый	↓ белый	----	↓ белый																																					
Na ₂ SO ₄	----	----	↓ белый	↓ белый из конц. р-ров	----																																					
2. Уравнения реакций:																																										
1) KBr + AgNO ₃ = KNO ₃ + AgBr↓ бледно-желтый						2 балла 2 балла																																				
2) KI + AgNO ₃ = KNO ₃ + AgI↓ желтый						2 балла 2 балла																																				
3) BaCl ₂ + 2AgNO ₃ = Ba(NO ₃) ₂ + 2AgCl↓ белый						2 балла 1 балл																																				
4) Na ₂ SO ₄ + 2AgNO ₃ = 2NaNO ₃ + Ag ₂ SO ₄ ↓ белый из конц. р-ров						2 балла 1 балл 2 балла																																				
5) Na ₂ SO ₄ + BaCl ₂ = 2NaCl + BaSO ₄ ↓ белый						2 балла 1 балл																																				
Максимальный балл:						20баллов																																				

Задание 5.

Рассчитайте массовые доли веществ в растворе, образовавшемся при действии 25 мл 20% - ной соляной кислоты (плотность 1,1 г/мл) на 4,0 г сульфида железа(II).

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
Составлено уравнение реакции: FeS + 2HCl = FeCl ₂ + H ₂ S↑		2 балла
Рассчитана масса раствора соляной кислоты: $m(p\text{-pa}) = \rho \cdot V$; $m(p\text{-pa}) = 25 \text{ мл} \cdot 1,1 \text{ г/мл} = 27,5 \text{ г}$.		1 балл
Найдена масса и количество вещества HCl: $m(HCl) = W \cdot m(p\text{-pa})$; $m(HCl) = 0,2 \cdot 27,5 = 5,5 \text{ г}$; $n(HCl) = 5,5 \text{ г} / 36,5 \text{ г/моль} = 0,151 \text{ моль}$.		1балл 1 балл
Рассчитано количество вещества FeS: $n(FeS) = 4 \text{ г} / 88 \text{ г/моль} = 0,0455 \text{ моль}$.		1 балл
По уравнению (1) определяем, что FeS находится в недостатке: $n(FeS) = 0,0455 \text{ моль}$, а $n(HCl) = 2 \cdot 0,0455 \text{ моль} = 0,091 \text{ моль}$, расчет проводим по FeS.		3 балл

По уравнению (1) находим количества веществ: $n(\text{FeCl}_2) = n(\text{FeS}) = 0,0455 \text{ моль}$; $n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{FeCl}_2) = 0,0455 \text{ моль}$. $n(\text{HCl}) = 2n(\text{FeCl}_2) = 2 \cdot 0,0455 \text{ моль} = 0,091 \text{ моль}$.	2 балла
Количество вещества HCl, которое не прореагировало: $n(\text{HCl})_{\text{остаток}} = 0,151 \text{ моль} - 0,091 \text{ моль} = 0,060 \text{ моль}$.	2 балла
Рассчитана масса веществ: $m(\text{FeCl}_2) = 0,0455 \text{ моль} \cdot 127 \text{ г/моль} = 5,78 \text{ г}$.	1 балл
$m(\text{H}_2\text{S}) = 0,0455 \text{ моль} \cdot 34 \text{ г/моль} = 1,55 \text{ г}$.	1 балл
$m(\text{HCl}) = 0,060 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} = 2,19 \text{ г}$	1 балл
Масса образовавшегося раствора равна: $m(\text{HCl})_{\text{р-ра}} = 27,5 + m(\text{FeS}) - m(\text{H}_2\text{S}) = 27,5 + 4 - 1,55 = 30 \text{ г}$.	2 балла
Найдены массовые доли веществ в растворе: $W(\text{FeCl}_2) = 5,78 \text{ г} / 30 \text{ г} = 0,193 \text{ или } 19,3\%$.	1 балл
$W(\text{HCl}) = 2,19 \text{ г} / 30 = 0,073 \text{ или } 7,3\%$.	1 балл
Максимальный балл:	20 баллов

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП**
Химия
10 класс
Критерии проверки

Задание 1.

Ниже представлена таблица, описывающая взаимодействие растворов бинарных солей калия и элементов X_1 , X_2 , X_3 , X_4 расположенных в одной группе периодической таблицы, с растворами нитратов серебра, свинца и ртути.

	AgNO_3	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
KX_1	\downarrow желтый осадок	\downarrow желтый осадок	\downarrow красно-оранжевый осадок
KX_2	\downarrow белый осадок	\downarrow белый осадок	изменений нет
KX_3	изменений нет	\downarrow белый осадок	изменений нет
KX_4	\downarrow светло-желтый осадок	\downarrow светло-желтый осадок	\downarrow белый осадок

Вопросы:

- Определите соли элементов X_1 , X_2 , X_3 , X_4 .
- Напишите уравнения взаимодействия бинарных солей элементов X_1 , X_2 , X_3 , X_4 с нитратами серебра, свинца и ртути. В уравнениях обязательно укажите вещество, выпадающее в осадок.
- Напишите уравнения взаимодействия твердых бинарных солей калия элементов X_1 , X_2 , X_3 , X_4 с концентрированной серной кислотой.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. Нитрат серебра и нитрат свинца являются качественными реагентами на галогены. Следовательно, зашифрованные элементы являются галогенами . При этом фторид серебра является растворимым.	1,0

Значит $KX_3 - KF$.	0,5
Белый осадок при взаимодействии с нитратом серебра образуют хлориды, значит $KX_2 - KCl$	0,5
Самыми интенсивно окрашенными являются йодиды серебра и свинца, тогда $KX_1 - KI$, а $KX_4 - KBr$.	0,5 0,5
2. Написаны уравнения взаимодействия бинарных солей калия с нитратом серебра, нитратом свинца и нитратом ртути:	
$KI + AgNO_3 = KNO_3 + AgI \downarrow$ (желтый)	1,0 балл
$KCl + AgNO_3 = KNO_3 + AgCl \downarrow$ (белый)	1,0 балл
$KF + AgNO_3 \rightarrow$ изменений нет	
$KBr + AgNO_3 = KNO_3 + AgBr \downarrow$ (светло-желтый)	1,0 балл
$2KI + Pb(NO_3)_2 = 2KNO_3 + PbI_2 \downarrow$ (желтый)	1,0 балл
$2KCl + Pb(NO_3)_2 = 2KNO_3 + PbCl_2 \downarrow$ (белый)	1,0 балл
$2KF + Pb(NO_3)_2 = 2KNO_3 + PbF_2 \downarrow$ (белый)	1,0 балл
$2KBr + Pb(NO_3)_2 = 2KNO_3 + PbBr_2 \downarrow$ (светло-желтый)	1,0 балл
$2KI + Hg(NO_3)_2 = 2KNO_3 + HgI_2 \downarrow$ (красно-оранжевый)	1,0 балл
$KCl + Hg(NO_3)_2 \rightarrow$ изменений нет	
$KF + Hg(NO_3)_2 \rightarrow$ изменений нет	
$2KBr + Hg(NO_3)_2 = 2KNO_3 + HgBr_2 \downarrow$ (белый)	1,0 балл
3. Приведены уравнения взаимодействия твердых бинарных солей калия элементов X_1, X_2, X_3, X_4 с концентрированной серной кислотой:	
$2KI + 3H_2SO_4 = 2KHSO_4 + I_2 + SO_2 + 2H_2O$ или	2,0 балла
$6KI + 7H_2SO_4 = 6KHSO_4 + 3I_2 + S + 4H_2O$ или	
$8KI + 9H_2SO_4 = 8KHSO_4 + 4I_2 + H_2S + 4H_2O$	
$KCl + H_2SO_4 = KHSO_4 + HCl \uparrow$ или	2,0 балла
$2KCl + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2HCl \uparrow$	
$KF + H_2SO_4 = KHSO_4 + HF \uparrow$	2,0 балла
$KBr + H_2SO_4 = KHSO_4 + HBr \uparrow$ или	2,0 балла
$2KBr + 3H_2SO_4 = 2KHSO_4 + Br_2 + SO_2 \uparrow + 2H_2O$	
Максимальный балл:	20 баллов

Задание 2.

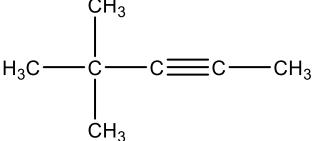
Ацетиленовый углеводород, содержащий пять углеродных атомов в главной цепи, может максимально присоединить 80 г брома с образованием продукта реакции массой 104 г. Известно, что этот ацетиленовый углеводород не вступает в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра.

Вопросы:

1. определите молекулярную формулу ацетиленового углеводорода;
2. напишите структурную формулу;
3. дайте название данному углеводороду по системе ИЮПАК.

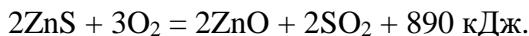
Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
1. Написана формула гомологического ряда и схема реакции взаимодействия с бромом (формула в схеме реакции засчитывается как самостоятельный элемент)		

	C_nH_{2n-2} $C_nH_{2n-2} + 2Br_2 \rightarrow C_nH_{2n-2}Br_4$	2 балла 2 балла
2.	Рассчитаны количества реагирующих веществ $n(Br_2) = 80/160 = 0,5$ моль $n(C_nH_{2n-2}) = \frac{1}{2} n(Br_2) = 0,5/2 = 0,25$ моль	1 балл 1 балл
3.	Рассчитана масса ацетиленового углеводорода $m(C_nH_{2n-2}) = 104 - 80 = 24$ г	2 балла
4.	Рассчитана молекулярная масса углеводорода $M(C_nH_{2n-2}) = m(C_nH_{2n-2}) / n(C_nH_{2n-2}) = 24 / 0,25 = 96$ г/моль	2 балла
5.	Определено количество атомов углерода $12n + (2n-2) = 96$ $14n = 98$ $n = 7$	2 балла
6.	Составлена молекулярная формула углеводорода C_7H_{12}	1 балл
7.	Написана структурная формула 	3 балла
8.	Дано название углеводорода по системе ИЮПАК 4,4-диметилпентин-2 (4,4-диметилпент-2-ин)	2 балла
Максимальный балл:		20 баллов

Задание 3.

Дано термохимическое уравнение реакции



- Рассчитайте количество теплоты, которое выделяется при сжигании сульфида цинка в 33,6 л воздуха (объемную долю кислорода в воздухе примите равной 20%).
- Вычислите массу сульфида цинка, вступившего в реакцию.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
1.	Рассчитан объем кислорода, взятого для реакции $V(O_2) = V(\text{воздуха}) \cdot \phi(O_2)$ $V(O_2) = 33,6 \cdot 0,20 = 6,72$ л	3 балла
2.	Рассчитан объем кислорода, по термохимическому уравнению реакции $V(O_2) = V_m \cdot n(O_2)$ $V(O_2) = 22,4 \text{ л/моль} \cdot 3 \text{ моль} = 67,2$ л	3 балла
3.	Составлена пропорция и рассчитано количество теплоты: 67,2 л O_2 выделяют 890 кДж 6,72 л O_2 выделяют X кДж $X = 6,72 \text{ л} \cdot 890 \text{ кДж} / 67,2 \text{ л} = 89$ кДж	4 балла 2 балла
4.	Рассчитана масса сульфида цинка, реагирующего по термохимическому уравнению реакции: $M(ZnS) = 97$ г/моль $m(ZnS) = M(ZnS) \cdot n(ZnS) = 97 \text{ г/моль} \cdot 2 \text{ моль} = 194$ г	2 балла
5.	Составлена пропорция и рассчитана масса сульфида цинка: 67,2 л O_2 взаимодействуют с 194 г ZnS	

6,72 л O_2 взаимодействуют с X г ZnS $X = 6,72 \text{ л} \cdot 194 \text{ г} / 67,2 \text{ л} = 19,4 \text{ г}; m(ZnS) = 19,4 \text{ г.}$	4 балла 2 балла
Максимальный балл:	20 баллов

Задание 4.

При сжигании 27,4 г неизвестного металла в избытке воздуха получили оксид металла (II), который полностью растворили в соляной кислоте. К образовавшемуся раствору прилили избыток раствора сульфата калия, при этом образовалось 46,6 г белого нерастворимого в воде и в кислотах осадка.

Назовите неизвестный металл. Ответ подтвердите расчетами.

Рассчитайте объем 20%-ного раствора соляной кислоты ($\rho = 1,1 \text{ г/мл}$), который потребовался для растворения оксида металла (II).

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Составим уравнение реакции сжигания металла: $2Me + O_2 = 2MeO$ (1)	2 балла
Составим уравнение реакции оксида металла с соляной кислотой: $MeO + 2HCl = MeCl_2 + H_2O$ (2)	2 балла
Составим уравнение реакции образования нерастворимого осадка: $MeCl_2 + K_2SO_4 = MeSO_4 \downarrow + 2KCl$ (3)	2 балла
Образование нерастворимого осадка в кислотах (уравнение 3) позволяет предположить, что неизвестный металл – барий , а осадок – сульфат бария: $BaCl_2 + K_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2KCl$	2 балла
Рассчитаем количество вещества сульфата бария: $n(BaSO_4) = m/M = 46,6 \text{ г} / 233 \text{ г/моль} = 0,2 \text{ моль.}$	1 балл
$n(BaSO_4) = n(MeCl_2) = n(MeO) = n(Me)$ (уравнения 3, 2, 1) $n(Me) = 0,2 \text{ моль.}$	2 балла
Найдем молярную массу неизвестного металла: $M(Me) = m/n; M(Me) = 27,4 \text{ г} / 0,2 \text{ моль} = 137 \text{ г/моль, это – Ba.}$	2 балла
Рассчитаем массу HCl: $m(HCl) = 0,4 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} = 14,6 \text{ г.}$	2 балла
Масса 20%-ного раствора HCl равна: $m(p-paHCl) = 14,6 \text{ г} / 0,2 = 73 \text{ г.}$	2 балла
$V(HCl) = m(p-paHCl) / \rho = 73 \text{ г} / 1,1 \text{ г/мл} = 66,4 \text{ мл.}$	1 балл
Максимальный балл:	20 баллов

Задание 5.

На взаимодействие 29,4 г смеси железа, меди и алюминия израсходовано 17,92 л хлора. При обработке такого же количества исходной смеси металлов концентрированной азотной кислотой выделилось 8,96 л газа бурого цвета.

Рассчитайте количественный состав исходной смеси металлов.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Железо и алюминий с концентрированной азотной кислотой не взаимодействуют.	1 балл
Написано уравнение реакции меди с концентрированной азотной	

кислотой: $Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$ (1)	2 балла
Рассчитано количество вещества NO_2: $n(NO_2) = V/V_m; n(NO_2) = 8,96 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,4 \text{ моль.}$	1 балл
$n(Cu) = 0,2 \text{ моль}$ (уравнение 1); $m(Cu) = 0,2 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 12,8 \text{ г.}$	1 балл
Составлены уравнения реакций взаимодействия металлов с хлором: $Cu + Cl_2 = CuCl_2$ (2) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ (3) $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$ (4)	2 балла
Объем хлора по уравнению 2 равен: $V(Cl_2) = 0,2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 4,48 \text{ л.}$	1 балл
Объем хлора по уравнению 3 и 4 равен: $V(Cl_2) = 17,92 \text{ л} - 4,48 \text{ л} = 13,44 \text{ л.}$	1 балл
Масса железа и алюминия равна: $m(Fe + Al) = 29,4 \text{ г} - 12,8 \text{ г} = 16,6 \text{ г.}$	1 балл
Примем количество железа за x моль, а количество алюминия за y моль, тогда по уравнению 3 и 4: $n(Cl_2) = 1,5 \cdot 22,4 x \text{ л}$ (3) $n(Cl_2) = 1,5 \cdot 22,4 y \text{ л}$ (4)	2 балла
Масса смеси железа и алюминия равна: $56x + 27y = 16,6 \text{ г}$	2 балла
Решим систему уравнений: $1,5 \cdot 22,4 x + 1,5 \cdot 22,4 y = 13,44$ $56x + 27y = 16,6$, где (II), $x = 0,2 \text{ моль}; y = 0,2 \text{ моль.}$	2 балла
$m(Cu) = 12,8 \text{ г}; m(Fe) = 11,2 \text{ г}; m(Al) = 5,4 \text{ г.}$	
Максимальный балл:	20 баллов

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП**

***Химия*
*11 класс***
Критерии проверки

Задание 1.

Перед Вами пять химических реакций с участием соединений **A – E**, содержащих серу:

1. $K_2S + S \rightarrow A$
2. $2A + 6B \rightarrow 5C + 3H_2O$
3. $B + H_2O_2 \rightarrow D + H_2O$
4. $B + S + KOH \rightarrow C + H_2O$
5. $C + 4E + 5H_2O \rightarrow 10D$

Вопросы:

1. Установите формулы веществ, обозначенные буквами **A – E**.
 2. Напишите уравнения реакций.
 3. Почему с течением времени водные растворы **B** и **E** изменят величину pH? Как именно?
- Приведите уравнения происходящих процессов.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
-----------------------------------------------------------	--------------

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1. A - K_2S_2; B - $KHSO_3$; C - $K_2S_2O_3$; D - $KHSO_4$; E - $K_2S_2O_8$	5баллов
2. 1) $K_2S + S \rightarrow K_2S_2$	2балла
2) $2K_2S_2 + 6KHSO_3 \rightarrow 5K_2S_2O_3 + 3H_2O$	2балла
3) $KHSO_3 + H_2O_2 \rightarrow KHSO_4 + H_2O$	2балла
4) $KHSO_3 + S + KOH \rightarrow K_2S_2O_3 + H_2O$	2балла
5) $K_2S_2O_3 + 4K_2S_2O_8 + 5H_2O \rightarrow 10KHSO_4$	2балла
3. Водный раствор B - $KHSO_3$, pH этого раствора уменьшается в результате окисления гидросульфита до гидросульфата: $2KHSO_3 + O_2 = 2KHSO_4$	1балл
Водный раствор E - $K_2S_2O_8$, pH этого раствора уменьшается за счет процесса гидролиза: $K_2S_2O_8 + 2H_2O = 2KHSO_4 + H_2O_2$	1балл
Максимальный балл:	20баллов

Задание2.

В восьми пробирках находятся растворы следующих индивидуальных веществ: хлориды калия и бария, сульфаты алюминия, марганца и цинка, свинца и серебра, аммиак.

Используя для определения реакции между растворами веществ, находящихся в пробирках, определите эти вещества.

Составьте таблицу мысленного эксперимента, указав аналитические эффекты, сопровождающие взаимодействие.

Приведите уравнения реакций в соответствии с Вашей таблицей, сопровождающихся аналитическими эффектами.

Решение:

1) $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{MnSO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow$ (белый), буреет: $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$	0,5балла 2балла
2) $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{ZnSO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ (белый), растворяется в избытке аммиака: $\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	0,5балла 2балла
3) $6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ (белый)	0,5балла
4) $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow$ (белый)	0,5балла
5) $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ag}_2\text{O} \downarrow$ (бурый), растворяется в избытке аммиака: $\text{Ag}_2\text{O} \downarrow + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2](\text{OH})_2$	1балл 2балла
6) $2\text{KCl} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{KNO}_3 + \text{PbCl}_2 \downarrow$ (белый), растворяется в горячей воде.	1балл
7) $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$ (белый), растворяется в избытке аммиака: $\text{AgCl} \downarrow + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,5балла 1балл
8) $\text{BaCl}_2 + \text{MnSO}_4 = \text{MnCl}_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow$ (белый)	0,5балла
9) $\text{BaCl}_2 + \text{ZnSO}_4 = \text{ZnCl}_2 + \text{BaSO}_4 \downarrow$ (белый)	0,5балла
10) $3\text{BaCl}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$ (белый)	0,5балла
11) $\text{BaCl}_2 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{PbCl}_2 \downarrow$ (белый)	0,5балла
12) $\text{BaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow$ (белый)	0,5балла
13) $\text{MnSO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{PbSO}_4 \downarrow$ (белый)	0,5балла
14) $\text{MnSO}_4 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ag}_2\text{SO}_4 \downarrow$ (белый)	0,5балла
15) $\text{ZnSO}_4 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{PbSO}_4$	0,5балла
16) $\text{ZnSO}_4 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ag}_2\text{SO}_4$	0,5балла
15) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{PbSO}_4 \downarrow$ (белый)	0,5балла
16) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{AgNO}_3 = 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Ag}_2\text{SO}_4 \downarrow$ (белый)	0,5балла
Максимальный балл:	20баллов

Задание 3.

При сжигании этановой кислоты в кислороде выделилось 235,9 кДж теплоты и осталось 10,0 л непрореагированного кислорода (измерено при давлении 104,1 кПа и температуре 40 °C). Рассчитайте массовые доли компонентов в исходной смеси, если известно, что теплоты образования оксида углерода (IV), паров воды и этановой кислоты составляют 393,5 кДж/моль, 241,8 кДж/моль и 484,2 кДж/моль, соответственно.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
1. Написано уравнение горения этановой кислоты $\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$		2 балла
2. Записан закон Гессса, применительно к данной реакции $\text{Q} = 2\text{Q}_{\text{образов.}}(\text{CO}_2) + 2\text{Q}_{\text{образов.}}(\text{H}_2\text{O}) - \text{Q}_{\text{образов.}}(\text{CH}_3\text{COOH})$		3 балла
3. Рассчитан тепловой эффект реакции $\text{Q} = 2 \cdot 393,5 + 2 \cdot 241,8 - 484,2 = 786,4 \text{ кДж}$		3 балла
4. Рассчитано количество вещества этановой кислоты, которое было сожжено 1 моль – 786,4 кДж Х моль – 235,9 кДж $X = 1 \cdot 235,9 / 786,4 = 0,3 \text{ моль}$		2 балла
5. Рассчитано количество кислорода, прореагировавшего	c	

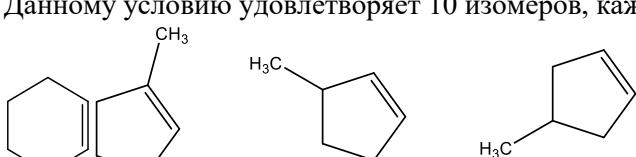
	этановой кислотой $n(O_2) = 2n(CH_3COOH) = 0,3 \cdot 2 = 0,6$ моль	1 балл
6.	Рассчитано количество кислорода в избытке по уравнению Менделеева-Клапейрона $n(O_2)_{изб.} = P \cdot V / R \cdot T$ $n(O_2)_{изб.} = 104,1 \cdot 10,0 / 8,31 \cdot 313 = 0,4$ моль	2 балла 2 балла
7.	Рассчитаны массы этановой кислоты, кислорода и смеси $m(O_2) = (0,6 \text{ моль} + 0,4 \text{ моль}) \cdot 32 \text{ г/моль} = 32 \text{ г}$ $m(CH_3COOH) = 0,3 \text{ моль} \cdot 60 \text{ г/моль} = 18 \text{ г}$ $m(\text{смеси}) = 32 + 18 = 50 \text{ г}$	1 балл 1 балл 1 балл
8.	Рассчитано процентное содержание этановой кислоты и кислорода $\omega(CH_3COOH) = 18/50 = 0,36 (36\%)$ $\omega(O_2) = 32/50 = 0,64 (64\%)$ (возможен расчет по разности)	1 балл 1 балл
Максимальный балл:		20 баллов

Задание 4.

При действии на непредельный углеводород избытка раствора хлора в четыреххлористом углероде образовалось 22,95 г дихлорида. При действии на такое же количество углеводорода избытка бромной воды образовалось 36,3 г дибромида.

Определите молекулярную формулу углеводорода и напишите формулы всех структурных изомеров, удовлетворяющих условию.

Решение:

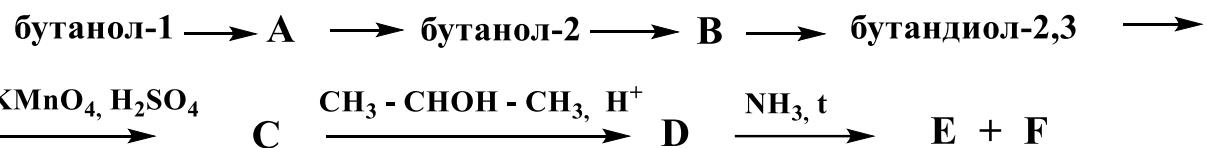
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
1.	Записаны реакции присоединения хлора и брома к углеводороду $C_xH_y + Cl_2 = C_xH_yCl_2$ $C_xH_y + Br_2 = C_xH_yBr_2$	1 балл 1 балл
2.	Рассчитаны количества дихлорида и дибромида $n(C_xH_yCl_2) = 22,95 / 12x + y + 71$ $n(C_xH_yBr_2) = 36,3 / 12x + y + 160$	2 балла 2 балла
3.	Сделан вывод о равенстве этих величин $n(C_xH_yCl_2) = n(C_xH_yBr_2)$ $22,95 / 12x + y + 71 = 36,3 / 12x + y + 160$ $12x + y = 82$	1 балл 2 балла
4.	Найдены значения х и у т.к. х и у натуральные числа, то х должно быть < 7 углеводородов с х < 6 не существует (C_5H_{22} и т.д.). Следовательно, х = 6, у = 10 и формула углеводорода C_6H_{10}	1 балл 2 бала
5.	Сделан вывод о наличие цикла в структурной формуле: данний углеводород принадлежит гомологическому ряду C_nH_{2n-2} и имеет одну двойную связь, поскольку способен присоединять два атома галогена. Следовательно, должен быть циклический фрагмент.	3 балла
6.	Данному условию удовлетворяет 10 изомеров, каждый по 0,5 балла 	$10 \cdot 0,5$ 5 баллов

	<p>Трехчленные циклы не оцениваются, т.к. реагируют с галогенами с раскрытием цикла.</p>	
Максимальный балл:		20баллов

Задание 5.

Напишите уравнения реакций с указанием условий, соответствующие следующей схеме.
Используйте структурные формулы.

Дайте названия соединениям А-Ф по систематической номенклатуре.



Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
1.	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{}{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{}{\text{C}}}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2 балла
A		
2.	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{}{\text{C}}}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$	2 балла
B		
3.	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{h}\nu} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{HBr}$	2 балла
C		
4.	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{NaOH} \text{ (водный)} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{NaBr}$	2 балла
D		
5.	$5 \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 + 6 \text{KMnO}_4 + 9 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 10 \text{CH}_3\text{COOH} + 3 \text{K}_2\text{SO}_4 + 6 \text{MnSO}_4 + 14 \text{H}_2\text{O}$	4 балла
E		
F		

6.	$\text{CH}_3\text{COOH} + \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \diagdown \\ \text{O}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$ <p>D</p>	2 балла
7.	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{O}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} + \text{NH}_3 \xrightarrow{t} \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array} + \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HO}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>E F</p>	4 балла
8.	<p>A - бутен-1 B - 3-бромобутанол-2 (3-бромобутан-2-ол) C - этановая кислота D - изопропилэтоат E(F) -этанамид F(E) - пропанол-2 (пропан-2-ол)</p>	0,2 балла 0,4 балла 0,4 балла 0,4 балла 0,4 балла 0,2 балла
	ПРИМЕЧАНИЕ: если не указаны условия реакции, снимается 0,2 балла за реакцию	
Максимальный балл:		20 баллов