

Муниципальный этап
всероссийской олимпиады школьников по химии
2020/21 учебный год

11 класс
Теоретический тур. Задания

Дорогой друг! Желаем успеха!

11-1. Задание оценивается 10 баллами.

Задание включает 10 вопросов, к каждому из них предложено 4 варианта ответа. На каждый вопрос выберите только **один ответ**, который вы считаете наиболее полным и правильным.

За каждый правильный ответ – 1 балл

1. Разновидности атомов одного и того же химического элемента, имеющие одинаковый заряд ядра, но разные массовые числа называются

- а) нуклоны
- б) изомеры
- в) изотопы
- г) верного ответа нет

2. Гомологом пентана является

- а) C_6H_6
- б) C_5H_{10}
- в) C_4H_8
- г) C_4H_{10}

3. В схеме превращений



веществами «X» и «Y» могут быть соответственно

- а) KCl и H₂O
- б) K₂SO₄ и H₂O
- в) KOH и HCl
- г) KCl и CO₂

4. В молекуле хлорметана CH₃Cl

- а) все химические связи ковалентные полярные
- б) все химические связи ковалентные неполярные
- в) все химические связи ионные
- г) связи C–H ковалентные, связь C–Cl ионная

5. В схеме превращений: уксусная кислота → X → метан веществом «X» является

- а) этаналь
- б) этанол
- в) ацетилен
- г) ацетат натрия

6. В какой системе изменение давления не влияет на смещение химического равновесия?

- а) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$
- б) $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(g)}$
- в) $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)}$
- г) $SO_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons SO_2Cl_{2(g)}$

7. Электролитом является каждое из двух веществ

- а) пропанол и соляная кислота
- б) серная кислота и бензол

- в) хлорид натрия и гидроксид калия
- г) серная кислота и толуол

8. Кислую реакцию среды имеет водный раствор

- а) сульфида калия
- б) хлорида натрия
- в) ацетата натрия
- г) сульфата цинка

9. В какой последовательности восстанавливаются данные металлы при электролизе растворов их солей?

- а) Au, Cu, Hg, Fe;
- б) Fe, Cu, Au, Hg;
- в) Fe, Cu, Hg, Au;
- г) Au, Hg, Cu, Fe

10. В соответствии с термохимическим уравнением



1206 кДж теплоты выделяется при горении угля массой

- а) 72 г
- б) 36 г
- в) 7,2 г
- г) 108 г

11 -2. Задание оценивается 8,5 баллами

Газ, который используют при сварке и резке металлов, смешали с горючим взрывоопасным газом В в молярном соотношении 1:1 и пропустили при нагревании над платиновым катализатором. Образовался газ С, который используют для ускорения созревания плодов и фруктов. Газ С пропустили через жидкость D желтого цвета, которая в процессе взаимодействия с газом С обесцветилась. Затем газ С пропустили через водный раствор вещества Е, окрашенный в розовый цвет. Раствор также обесцветился, а образовавшееся органическое вещество F вступает в реакцию с серебристо-белым легким металлом H, хранящимся в лаборатории под слоем керосина. Процесс сопровождался выделением газа. Определите упомянутые неизвестные вещества. Напишите уравнения проведенных реакций. Приведите уравнение реакции, позволяющей использовать газ А для сварки и резки металлов.

11-3. Задание оценивается 10 баллами

Соотнесите именную реакцию или правило с тем или иным уравнением реакции или нужным правилом

1. Правило Зайцева	1. $2C_2H_5OH \rightarrow CH_2=CH-CH=CH_2 + H_2 + 2H_2O$
2. Реакция Кучерова	2. $CH_4 + HNO_3 \rightarrow CH_3-NO_2 + H_2O$
3. Реакция Лебедева	3. $6CH_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6$
4. Реакция Зелинского	4. $2C_2H_5I + 2Na \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + 2NaI$
5. Реакция Коновалова	5. $3C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$
6. Реакция Зинина	6. $C_2H_2 + H_2O \rightarrow CH_3CHO$
7. Реакция Бутлерова	7. $C_6H_5NO_2 + 3(NH_4)_2S \rightarrow C_6H_5NH_2 + 3S + 6NH_3 + 2H_2O$
8. Реакция Дюма	8. $CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4 + Na_2CO_3$
9. Правило Марковникова	9. $CH_3CH_2CH(OH)CH_3 \rightarrow CH_3CH=CHCH_3 + H_2O$
10. Реакция Вюрца	10. $CH_3CH_2CH=CH_2 + HCl \rightarrow CH_3CH_2-CHCl-CH_3$

11-4. Задание оценивается 5 баллами

При взаимодействии 11,6 г предельного альдегида с избытком гидроксида меди(II) при нагревании образовался осадок массой 28,8 г. Выведите молекулярную формулу альдегида.

11-5. Задание оценивается 11 баллами.

При частичном термическом разложении хлората калия в присутствии катализатора выделился кислород объёмом 6,72 л (в пересчете на н. у.) и образовался твердый остаток. Этот остаток прореагировал с 30 %-ным раствором нитрата серебра. При этом образовалось 170 г раствора с массовой долей нитрата серебра 10 %. Определите массу исходного образца хлората калия.

11-6. Задание оценивается 5,5 баллами.

Ацетилен – взрывоопасный газ. Взрывы ацетилена обладают большой разрушительной силой. С воздухом образует взрывоопасную смесь с нижним концентрационным пределом воспламенения при атмосферном давлении, приведённом к температуре 25 °С – 2,5 % (по объёму).

На промышленном предприятии произошла утечка ацетилена. Для определения взрывоопасности получившейся ацетиленовоздушной смеси 20 л ее (н.у.) пропустили через подкисленный серной кислотой раствор перманганата калия. В результате 11,3 г перманганата восстановилось. Опасна ли концентрация ацетилена в воздухе.

Максимальная оценка всей работы – 50 баллов

Экспериментальный тур. Задание

11 класс

11-6. Задача оценивается 10 баллами.

В четырех пронумерованных пробирках находятся индивидуальные вещества:
(NH₄)₂CO₃, ZnSO₄, Na₂CO₃, CaCO₃.

Задания:

1. Заполните таблицу, указав в соответствующих ячейках поведение веществ в воде (растворение/нерастворение) и аналитические эффекты, сопровождающие взаимодействие их с растворами NaOH и H₂SO₄ (выделение газа, выпадение осадка, его растворимость в избытке реактива и т.д.).

	(NH ₄) ₂ CO ₃	ZnSO ₄	Na ₂ CO ₃	CaCO ₃
H ₂ O				
NaOH				
H ₂ SO ₄				

2. Напишите в соответствии с вашей таблицей уравнения реакций, сопровождающихся аналитическими эффектами (6 уравнений реакций).
3. Пользуясь водой и растворами NaOH, H₂SO₄, определите вещества.