

10 класс
Решение (вариант 1)

Решение задачи 10.1:

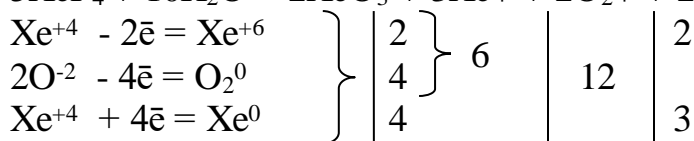
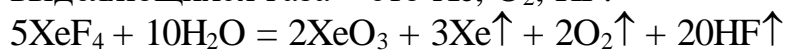
Так как в реакции взаимодействия ЭF_4 с водой выделяется газ Э, делаем вывод, что элемент Э – это благородный газ.

По соотношению заряда ядра и атомного веса определяем элемент Э, о котором идет речь в задаче.

Элемент	Z	A _r	Z : A _r
He	2	4	1:2
Ne	10	20,2	1:2,02
Ar	18	39,95	1:2,22
Kr	36	83,8	1:2,33
Xe	54	131,3	1:2,43
Rn	86	[222]	1:2,58

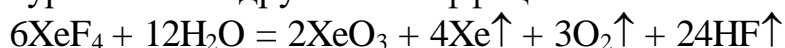
Искомый элемент - ксенон.

При комнатной температуре взаимодействие XeF_4 с водой протекает с образованием XeO_3 (т.е. реакция окислительно-восстановительная), три выделяющихся газа – это Xe, O₂, HF.

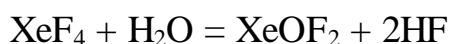


Окислителем в этой реакции является Xe^{+4} , а восстановителями - Xe^{+4} и O^{-2} .

Возможно уравнение с другими коэффициентами:



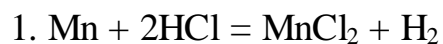
При пониженной температуре протекает гидролиз с образованием оксофторида ксенона:



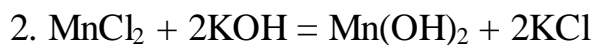
Оценивание:

Определение элемента	4 балла
Уравнение реакции ЭF_4 с водой	6 баллов
Уравнения электронного баланса	3 балла
Окислитель и восстановитель в реакции	3 балла
Уравнение гидролиза ЭF_4	4 балла
Итого	20 баллов

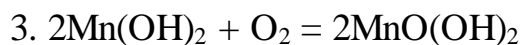
Решение задачи 10.2:



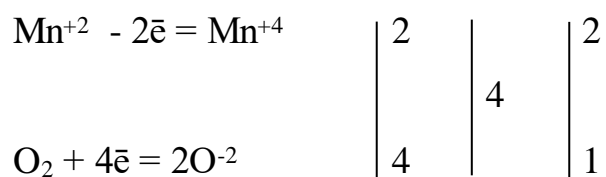
A *B*



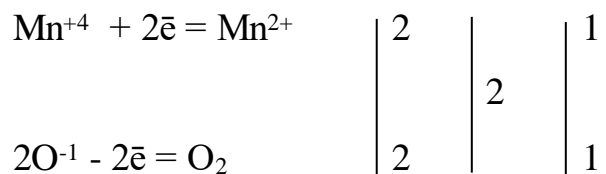
B *C*



C

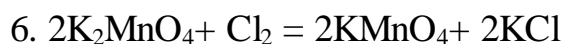
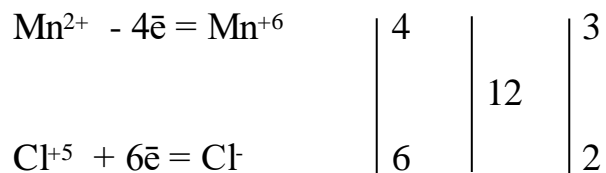


B



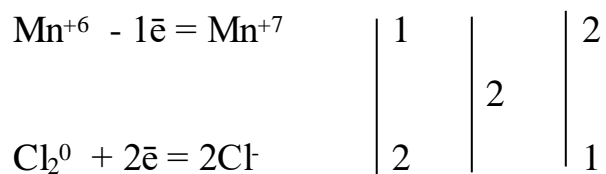
B

D



D

E



Название веществ: В - хлорид марганца (II); С - гидроксид марганца (II); $MnO(OH)_2$ - оксогидроксид марганца (IV); D - манганат калия; E - перманганат калия.

Оценивание:

Определение веществ А – Е (по 1 баллу)	5 баллов
Запись уравнений реакций (6 уравнений реакций по 1 баллу)	6 баллов
Составление ОВР методом электронного-баланса (уравнения реакций 3, 4, 5, 6 - по 1 баллу)	4 балла
Название веществ (В, С, D E, $MnO(OH)_2$ - по 1 баллу)	5 баллов
Итого	20 баллов

Решение задачи 10.3:

1. Теплотой образования $CuSO_{4(т)}$ является тепловой эффект реакции:
- $$Cu_{(т)} + S_{(т)} + 2O_{2(г)} = CuSO_{4(т)} + \Delta H^0_{298}(CuSO_{4(т)}) \quad (4)$$

Т.к. в представленном виде реакция неосуществима, для определения стандартной теплоты образования $CuSO_{4(т)}$ воспользуемся законом Гесса, который позволяет получить реакцию (4) из условий.

$$(4) = 1/2 (1) + 1/2(2) + (3) .$$

Тогда тепловой эффект равен:

$$\Delta H(CuSO_{4(т)}) = - (0,5 \cdot 324,00 + 0,5 \cdot 791,70 + 213,05) = -770,9 \text{ (кДж/моль)}.$$

2. Закон Гесса гласит: Тепловой эффект химической не зависит от пути проведения процесса, а определяется только состоянием исходных веществ и продуктов реакции при постоянной температуре.

Тепловой эффект химической реакции равен сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов.

3. Стандартная теплота образования вещества - тепловой эффект образования 1 моль вещества из простых веществ.

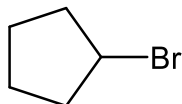
Оценивание:

Уравнение реакции образования $CuSO_4$	4 балла
Стандартная теплота образования $CuSO_4$	7 баллов
Формулировка закона Гесса и его следствий	5 баллов
Определение понятия «стандартная теплота образования»	4 балла
Итого	20 баллов

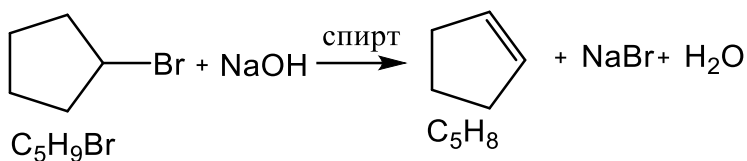
Решение задачи 10.4:

Примечание: для написания органических веществ допустимо использование структурных формул разного вида (развернутой, сокращенной, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей в молекуле органического вещества.

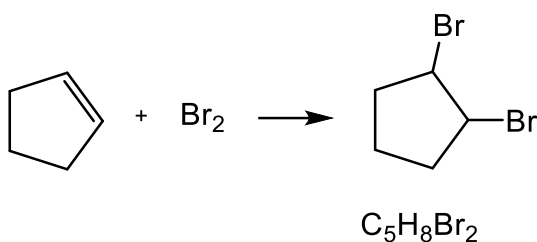
Соединение C_5H_9Br имеет структуру:



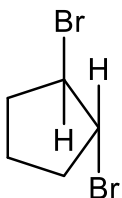
1) Дегидрогалогенирование



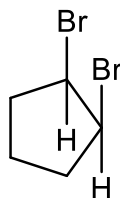
2) Бромирование



Изомеры:



Транс-1,2-дибромциклопентан



Цис-1,2-дибромциклопентан

Оценивание:

1	За структуру C_5H_9Br	2 балла
2	За структуру C_5H_8	2 балла
3	За структуру $C_5H_8Br_2$	2 балла
4	За уравнение дегидрогалогенирования	2 балла
5	За уравнение бромирования	2 балла
6	За структуру каждого геометрического изомера по 3 балла, итого	6 баллов
7	За название каждого изомера по 2 балла, итого	4 балла
Итого		20 баллов

Решение задачи 10.5:

Каждая соль реагирует с гидроксидом натрия с видимым аналитическим эффектом, кроме хромата калия.

Раствор соли	Уравнение реакции	Признак реакции
FeCl ₃	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$	Бурый осадок
K ₂ CrO ₄	-	Нет видимых изменений
K ₂ Cr ₂ O ₇	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{OH}^- = 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	Раствор приобретает цвет раствора в предыдущей пробирке
K[BiI ₄]	$[\text{BiI}_4]^- + 3\text{OH}^- = \text{Bi}(\text{OH})_3\downarrow + 4\text{I}^-$	Белый осадок
K ₄ [Fe(CN) ₆]	$\text{K}^+ + \text{Fe}^{3+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]\downarrow$	Синий осадок
или	$4\text{Fe}^{3+} + 3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3\downarrow$	

Оценивание:

Указание на отсутствие реакции хромата с гидроксидом натрия и, соответственно, отсутствие признака	4 балла
Указание признаков реакций (за каждый признак – 2 балла):	8 баллов
Уравнения химических реакций (по 2 балла за каждое уравнение).	8 баллов
Итого	20 баллов