

**10 класс**  
**Решение (вариант 1)**

**Решение задачи 10.1:**

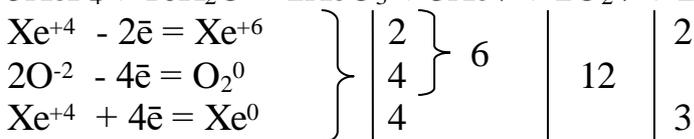
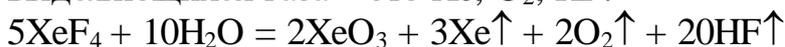
Так как в реакции взаимодействия  $\text{ЭF}_4$  с водой выделяется газ Э, делаем вывод, что элемент Э – это благородный газ.

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

Элемент	Z	A <sub>r</sub>	Z : A <sub>r</sub>
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

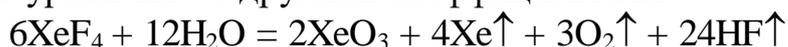
Искомый элемент - ксенон.

При комнатной температуре взаимодействие  $\text{XeF}_4$  с водой протекает с образованием  $\text{XeO}_3$  (т.е. реакция окислительно-восстановительная), три выделяющихся газа – это Xe, O<sub>2</sub>, HF.



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

Возможно уравнение с другими коэффициентами:



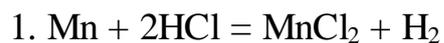
При пониженной температуре протекает гидролиз с образованием оксофторида ксенона:



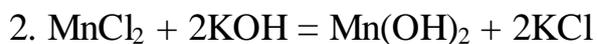
Оценивание:

Определение элемента	4 балла
Уравнение реакции $\text{ЭF}_4$ с водой	6 баллов
Уравнения электронного баланса	3 балла
Окислитель и восстановитель в реакции	3 балла
Уравнение гидролиза $\text{ЭF}_4$	4 балла
Итого	20 баллов

**Решение задачи 10.2:**



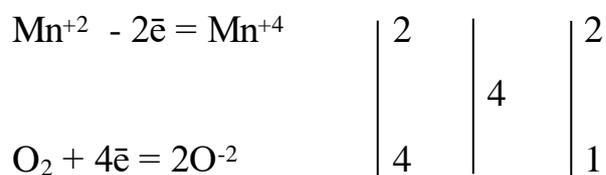
**A**                      **B**



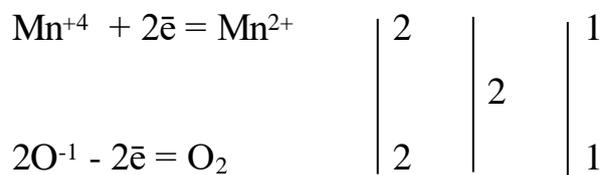
**B**                              **C**



**C**

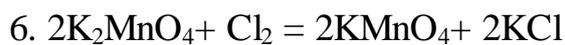
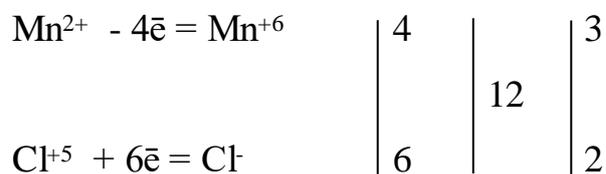


**B**



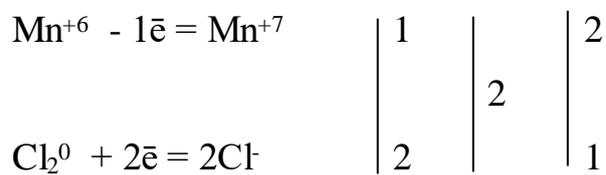
**B**

**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.

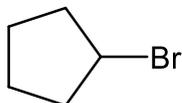
Оценивание:

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

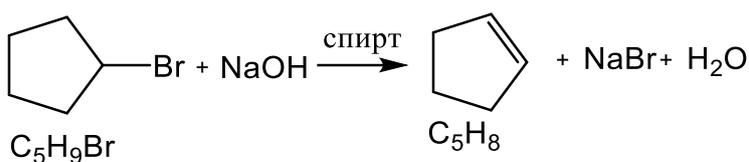
### Решение задачи 10.4:

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.

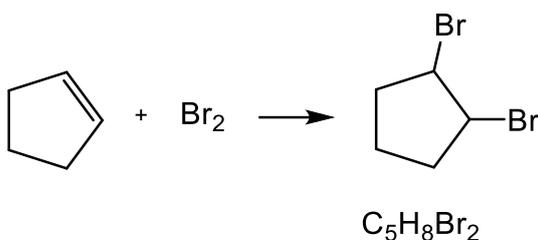
Соединение  $C_5H_9Br$  имеет структуру:



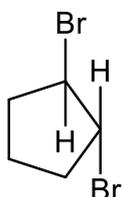
1) Дегидрогалогенирование



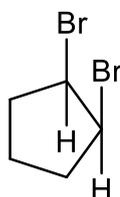
2) Бромирование



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