

## 10-ый КЛАСС

Перед началом работы на титульном листе чистовика начертите и заполните таблицу по образцу:

10. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Можно пользоваться таблицей периодической системы химических элементов, таблицей растворимости и калькулятором.

## 1. (10p)

Химический элемент **X** II-го периода и элемент **Y** III-го периода таблицы периодической системы химических элементов образуют водородные соединения соответственно **A** и **B**, Эти вещества имеют специфический, легко распознаваемый запах. В соединении **A** степень окисления элемента **X** -III, а в соединении **B** степень окисления элемента **Y** -II.

Вещество **A** с резким запахом, действует раздражающе на дыхательные пути. **A** может образовать при реакции с кислородом химически очень стабильное простое вещество (реакция I.), и так же может образовать вещество **C** при использовании платинового катализатора (реакция II.). Реакция II. один из этапов при производстве кислоты **D**, в которой элемент **X** имеет максимальную степень окисления. При взаимодействии кислоты **D** с веществом **A** образуется соль **E** (реакция III.), которую используют как удобрение в сельском хозяйстве, и для производства взрывчатых веществ. Соль **E** может при нагревании разлагаться на соединение **F** и водяной пар (реакция IV.). Соединение **F** (44г/моль) используют как окислитель в ракетных топливных системах, его тривиальное название - веселящий газ.

Соединение **B** образуется в результате, например, при разложения белка при недостатке кислорода (имеет особенно неприятный запах). При реакции с кислородом соединение **B** образует оксид **G** (реакция V.). При взаимодействии вещества **G** с раствором гидроксида натрия образуется раствор нейтральной соли **H** (реакция VI.). Соль **H** в сернокислой среде при действии сильного окислителя (например перманганата калия) образует вещество **I** (реакция VII.). Реакцию (VIII.) между соединениями **B** и **G** называют процессом Клауса, и ее используют для производства простого вещества, состоящего из атомов элемента **Y**.

- Определите элементы **X** и **Y**. Напишите их символы и названия. (2)
- Составьте формулы веществ **C** – **I**. Определите в этих веществах степени окисления соответственно элементов **X** или **Y**. (4)
- Какие из реакций I. – VIII. не являются окислительно-восстановительными реакциями? Напишите номера соответствующих реакций. (1)
- Составьте уравнения следующих реакций и расставьте в них стехиометрические коэффициенты:
  - реакция II.
  - реакция VI.
  - реакция VIII. (3)

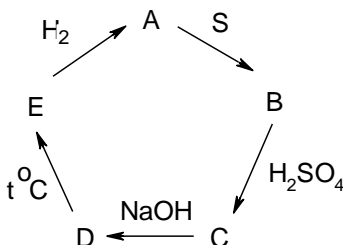
## 2. (10р)

Через  $100\text{см}^3$  8,00%-ного раствора гидроксида натрия ( $\rho=1,0869\text{г/см}^3$ ) пропускали углекислый газ до образования смеси солей **A** и **B**. Масса солей **A** и **B** в растворе составляет 14,3 грамм.

1. Рассчитайте количество вещества гидроксида натрия. (1)
2. Напишите уравнения реакций образования солей **A** и **B** (2) и назовите вещества **A** и **B** (2).
3. Рассчитайте количества (моль) вещества **A** и **B** (2), а также их массовый процент в образовавшемся растворе (2).
4. Рассчитайте объем (н.у.) пропущенного углекислого газа через раствор. (1)

## 3. (10р)

Металл красного цвета **A**, который находится в **IV** группе таблицы периодической системы химических элементов, в реакции с серой образует вещество **B** (черного цвета). Вещество **B** поместили в раствор серной кислоты, при этом образовался раствор голубого цвета вещества **C**, и выделился газ с запахом тухлых яиц. При реакции раствора вещества **C** с раствором гидроксида натрия образовался голубовато-синий студенистый осадок **D**, который при прокаливании образует вещество **E**. При взаимодействии вещества **E** с водородом при высокой температуре, образуется металл **A** и вода. Описанные превращения приведены на следующей схеме:



1. Напишите следующие реакции:

**A** → **B** (1); **B** → **C** (1); **C** → **D** (1); **D** → **E** (1); **E** → **A**. (1)

2. Назовите вещества: **A** (1); **B** (1); **C** (1); **D** (1); **E**. (1)

## 4. (10р)

При высокотемпературном горении угля, в среде с недостатком кислорода, образуется вещество **A** (реакция **i.**), которое в избытке кислорода хорошо горит (реакция **ii.**), поэтому вещество **A** относят к категории топливных газов. Вещество **A** образуется также при взаимодействии раскаленного угля с водой (реакция **iii.**). При высокой температуре уголь может реагировать и с водородом (реакция **iv.**). Вещество **A** является одним из исходных веществ при промышленном производстве простейшего из класса спиртов вещество **B** (реакция **v.**).

В результате глобального эндотермического процесса, происходящего в природе, образуется вещество **C** (реакция **vi.**), из которого можно при действии анаэробных бактерий получить вещество **D** (реакция **vii.**). При окислении вещества **D** образуется, известная с древности жидкость с характерным запахом (*комнатная температура*) **E** (реакция **viii.**). При горении вещества **D** (реакция **ix.**) одним из продуктов реакции является вещество **F** – исходное вещество необходимое для протекания реакции **vi.**.

1. Напишите химические формулы и названия веществ **A**, **B**, **C**, **D**, **E** и **F**. (3)

2. Напишите уравнения химических реакций **i.** – **ix.** и расставьте в них стехиометрические коэффициенты. (4,5)

3. Как называются реакции **vi.** и **vii.**? (0,5)

4. В каких реакциях **i.** – **v.** является углерод окислителем? (0,5)

5. Определите степень окисления углерода в веществах **A** и **B** и степень каждого атома углерода в веществах **D** и **E**. (1,5)