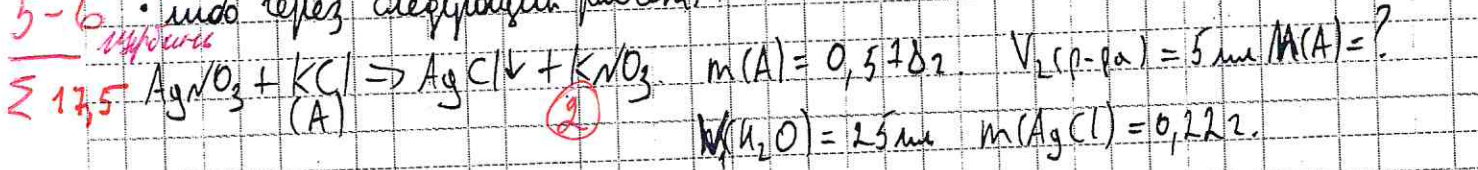


Задача 9-1.

1) Минерал А - калийная соль, имеющая формулу KCl. Состав этого

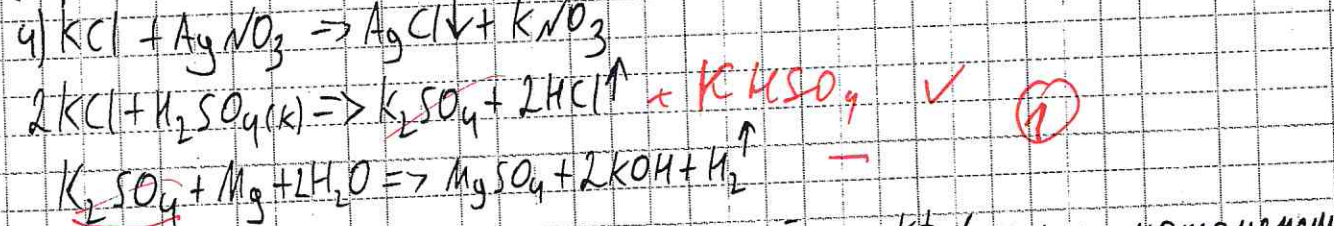
- 1-5 минерал можно было увидеть факельными:
- 2-кб <sup>испытания</sup> надо знать, что факельный свет пламени дает ионы K<sup>+</sup>, а белый
- 3-кб <sup>испытания</sup> минерал имеет осадок AgCl выпадает при реакции AgNO<sub>3</sub> с хлоридом,
- 4-кб <sup>испытания</sup> надо через стехиометрический расчет:



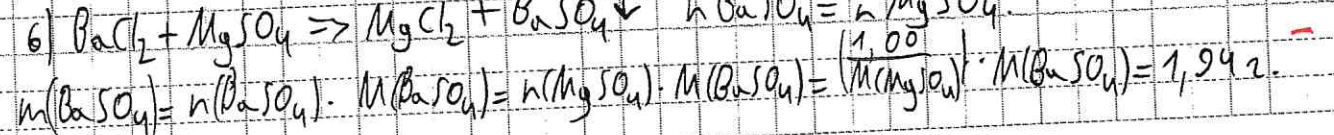
$n(p-pa) = 0,578 \cdot \rho(\text{H}_2\text{O}) \cdot V(\text{H}_2\text{O}) = 25,578 \text{ г}$ . м.к объем кислоты (А) очень мал,  
 но V все еще можно принять  $\approx 25 \text{ мл}$ .  $n(\text{AgCl}) = \frac{m}{M} = \frac{0,222}{107,87 + 35,453} \approx 0,0015$  моль.  
 $n(p-pa \text{ с объемом } V_2) = \frac{25,578}{2515} \approx 5,116 \text{ г}$  ?

n(A) в зависимости от состава хлорида может быть 5, 6 2,5 или 6  $\frac{5}{3}$   
 при больше n(AgCl) ст. и прореагировав с AgNO<sub>3</sub> только  $\frac{1}{5}$  часть А)  $n(A)$ ,  
 в 5 раз больше n(AgCl) дает M в  $\frac{0,578}{0,0015 \cdot 5} = \approx 79,5 \text{ г/моль}$ , тогда состав -  
 ст. объем M калийной соли.

2) За счет деятельности микрорганизмов, но этот процесс KCl, как и  
 другие хлориды щелочных металлов, кристаллизует разбавленный раствор.



5) Индексная калийная KOH, так же содержащий ионы K<sup>+</sup>, в пермитахостометрии  
 может использоваться для создания щелочной среды.





450

Задача 9-4.

1) X - Na, X<sub>0</sub> - Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, X<sub>1</sub> - Na<sub>3</sub>N, Y - K, Y<sub>0</sub> - KO<sub>2</sub>, Z - Li, Z<sub>0</sub> - Li<sub>2</sub>O.

Na, K и Li - щелочные металлы, а, следовательно, принадлежат к одной и той же группе. Na в воздухе Na образует нитриды (при реакции с N<sub>2</sub>) и пероксиды (при реакции с O<sub>2</sub>), калий - надпероксид, литий - оксид. Состав KO<sub>2</sub> можно подтвердить расчетом.

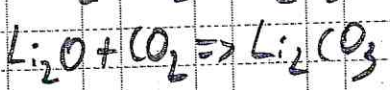
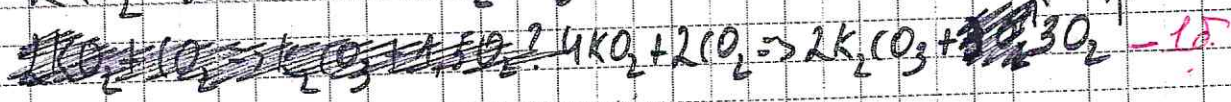
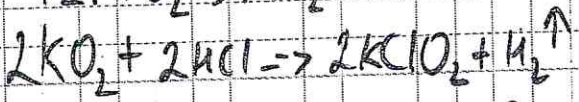
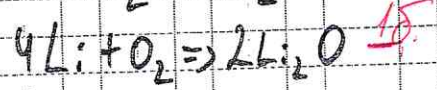
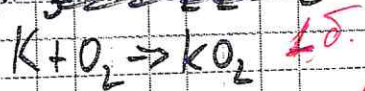
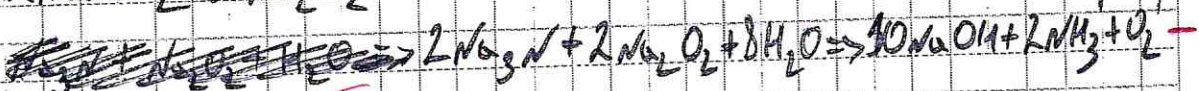
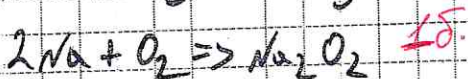
~~V<sub>0</sub> + HCl~~ и всей HCl = V · C = 0,025 моль

n NaOH = V · C = 0,011 моль. n HCl, использованной при нейтрализации = n NaOH,

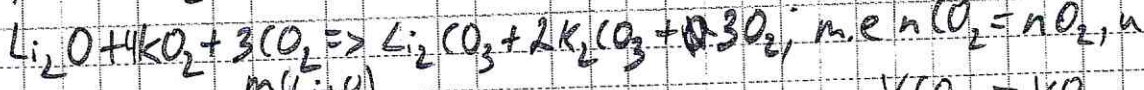
а, значит, при реакции с Y<sub>0</sub> было использовано 0,025 - 0,011 = 0,014 моль HCl.

Зная это и массу Y<sub>0</sub>, можно вычислить M(Y<sub>0</sub>) =  $\frac{m}{n} = \frac{1}{0,014} \approx 71,428$

г/моль. Это соответствует M KO<sub>2</sub> (39,098 + (2 · 15,999)).



3) Если Li<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> → Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, а 4KO<sub>2</sub> + 2CO<sub>2</sub> → 2K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + 3O<sub>2</sub>, то



w% Li<sub>2</sub>O =  $\frac{m(\text{Li}_2\text{O})}{m(\text{смеси})}$ , но т.к. точнее V(CO<sub>2</sub>) = V(O<sub>2</sub>).

значения массы Li<sub>2</sub>O нам не дано, его можно заменить значением молярной массы.



$$w\%(Li_2O) = \frac{M(Li_2O) \cdot 100}{M(Li_2O) + 4n(KO_2)} = \frac{45,88}{330,264} \cdot 100 = 13,89\%$$

$$w\%(KO_2) = 100 - 13,89 = 86,11\%$$

а)  $n = 500$

П.к.  $O_2$  выделяется только при реакции  $(KO_2)$

$w\%(Li_2O) = 13,89\%$  при расчете стоит учитывать только  $n(KO_2)$

$$w\%(KO_2) = 86,11\% \text{ и } n(KO_2). \text{ Они составляют } 500 \cdot \frac{86,11}{100} =$$

$$430,55 \text{ и } \frac{430,55}{71,096} = 6,055 \text{ моль соответственно.}$$

$n$  выделяемого  $O_2$  равно  $\frac{6,055}{4} \cdot 3 = 4,54$  моль. При указанных

условиях, согласно формуле  $PV = nRT$ , это 108,85 л.

В минуту человек потребляет  $\frac{17 \cdot 21}{100} = 1,47$  л  $O_2$  и выделяет  $\frac{7 \cdot 16}{100} = 1,12$  л

$O_2$ , при этом  $1,47 - 1,12 = 0,35$  л расходуется ежесекундно. (с учетом

этого можно сказать хватит на  $\frac{108,85}{0,35} = 311$  минут, или чуть более

5 часов.

5)  $X_1$  - (здесь атомы металла намного больше, чем урывки атомов неметалла),  $X_0$  - (примерно образуется как-то атомов  $n$  молекул, и урывки элементов),  $Y_0$  - (каждый атом металла принадлежит 2 атомам неметалла),  $Z_0$  - (здесь атомы неметаллов больше, и их также в 2 раза больше, чем атомов неметалла; а тогда же кристаллическая решетка больше соответствует оксиду, нежели пероксиду или надпероксиду.)

15.

650.  
61.



Задача 9-5.

1)  $m(\text{ч})_{\text{одн}} = 9000 \text{ т.}$

$m(\text{порозы})_{\text{одн}} = \frac{m(\text{ч}) \cdot 100}{w\%} = 4390,244 \text{ т.}$  из них 60-1 заливает 4390244.

$60/100 = 2634146 \text{ т.}$   $V(0-1) = \frac{m}{\rho} = \frac{2634146 \cdot 1000}{2000} = 1317073 \text{ м}^3$

$h(0-1) = \frac{1317073}{450 \cdot 70} = 28,8 \text{ м.}$  ЧД.

2) Наиболее короткий период полураспада у  $^{25}\text{Po}$ , поэтому, согласно пропорции  $\frac{n_1}{T_1} = \frac{n_2}{T_2}$ , где  $T$  - период полураспада, именно этого изотопа будет меньше всего.

20.  
60. *использовано*



1)	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{KCl}$	$\text{BaCl}_2$	$\text{AlCl}_3$	$\text{ZnSO}_4$	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
$\text{HCl}$	$\uparrow \text{CO}_2$	—	—	—	—	$\downarrow \text{PbCl}_2^{***}$
$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\uparrow \text{CO}_2$	—	$\downarrow \text{BaSO}_4^*$	—	—	$\downarrow \text{PbSO}_4^{****}$
$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	—	—	—	$\downarrow \text{Al}(\text{OH})_3^{**}$	$\downarrow \text{Zn}(\text{OH})_2^{***}$	$\downarrow \text{Pb}(\text{OH})_2^{****}$

8,5

\* - белый мелкокристаллический осадок

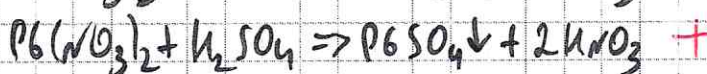
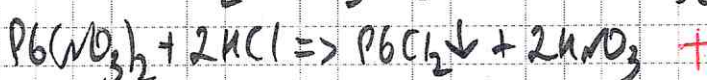
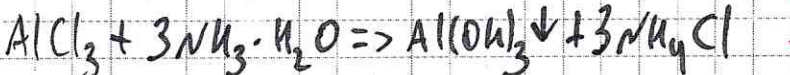
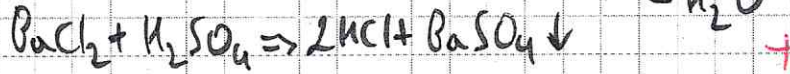
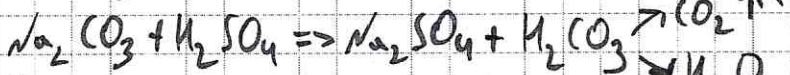
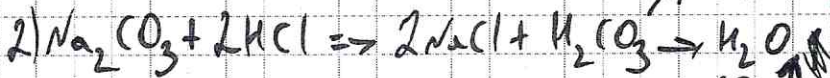
\*\* - мелкокристаллический осадок, НЕ растворяется в избытке щелочи.

\*\*\* - мелкокристаллический осадок, в избытке щелочи растворяется.

\*\*\*\* - все эти осадки белые.

$\text{NH}_3$  - не использовать

$\text{NH}_3$  - не использовать



8,5

3) Легче всего при дуге будет выделиться  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  - при взаимодействии с  $\text{HCl}$  или  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в соответствующей реакции выделяется  $\text{CO}_2$ .

Предположим, что сначала мы взяли  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , чтобы сразу проверить остальные продукты на наличие  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , которые при взаимодействии  $\text{H}_2\text{SO}_4$  будут давать осадки.



И действительно. В пробирке 3 при реакции наблюдается выделение газа, а в пробирках 5 и 6 выпадают белые осадки; из этого следует, что в пробирке 3 находится  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , а в пробирках 5 и 6 — либо  $\text{BaCl}_2$ , либо  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Для того, чтобы определить, в какой из этих пробирок какая соль растворена, можно воспользоваться раствором  $\text{KCl}$ . Реакция с  $\text{KCl}$  не дает осадка при реакции с веществом из пробирки 5, но с веществом из пробирки 6 выпадает осадок, причем снова белого цвета. Следовательно, в пробирке 6 находится  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , а в пробирке 5 —  $\text{BaCl}_2$ .

Остается только 3 пробирки. Одна из них при реакции с  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (т.е.  $\text{NH}_4\text{OH}$ , дающим щелочную среду) осадка не дает, две другие дают мелкообразные осадки, один из которых при ~~дальнейшем~~ дальнейшем удерживании  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  растворяется. Осадка не дает вещество из пробирки 1 —  $\text{KCl}$ , так все соевые вещества полностью растворяются; растворяющийся в щелочной осадок — вещество из пробирки 4,  $\text{ZnSO}_4$ , а пробирка 2 (с нерастворившимся осадком) содержит  $\text{AlCl}_3$ .

Смесь 1 при реакции с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  не дает осадка, но выделяет газ, что указывает на присутствие  $\text{BaCO}_3$  и отсутствие  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ; при реакции с  ~~$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$~~   $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  видимых изменений нет вообще, что может означать только отсутствие  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{ZnSO}_4$  и, следовательно, присутствие  $\text{KCl}$ .

Смесь 2, напротив, при реакции с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  дает белый осадок и не дает газа (присутствие  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  или  $\text{BaCl}_2$  и отсутствие



$\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Три реакции с  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  белого осадка  $\text{Al}(\text{OH})_3$  не выпадают; ~~и~~ вместо него реакция дает желтообразный и нерастворимый в щелочном осадок  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . ~~и~~ Эта реакция образуется то что угадывалось в смеси  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{AlCl}_3$ .

- Ответ:
- продукта 1 —  $\text{KCl}$ ; +
  - продукта 2 —  $\text{AlCl}_3$ ; +
  - продукта 3 —  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; +
  - продукта 4 —  $\text{ZnSO}_4$ ; +
  - продукта 5 —  $\text{BaCl}_2$ ; +
  - продукта 6 —  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ; +
- сумма } 15 б.
- смесь 1 —  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{KCl}$ ; +
  - смесь 2 —  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{AlCl}_3$ ; +
- сумма } 4 б.

$\Sigma 19$

$\Sigma 39$