

Класс 11

Вариант 5

Дата Олимпиады 19.02.2

Площадка написания Санкт-Петербургский горный университет

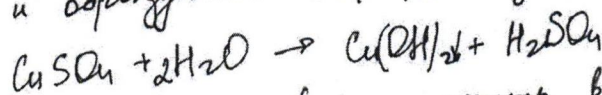
Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	15	15	7	0	8	10	5	5			64	шестьдесят четыре	

1 Дано: $m(\text{CuSO}_4) = 500 \text{ г}$
 $m(\text{Fe}) = 20,0 \text{ г}$
 $m \text{ талитки} = 24,0 \text{ г}$
 Найти: $w(\text{CuSO}_4) - ?$

Решение: $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \uparrow$
 $n(\text{Fe}) = \frac{20,0 \text{ г}}{56 \text{ г/моль}} = 0,357 \text{ моль}$
 $n(\text{Cu}) = \frac{24,0 \text{ г}}{64 \text{ г/моль}} = 0,375 \text{ моль}$
 $m(\text{CuSO}_4) = 0,375 \cdot 160 = 60,0 \text{ г}$
 $w(\text{CuSO}_4) = \frac{60,0 \text{ г}}{500 \text{ г}} \cdot 100\% = 12,0\% \text{ или } 0,12$

Ответ: 0,081 или 8,1% — 15

Потому что при длительном хранении раствора, особенно на солнце происходит испарение воды и эта вода, которая оказалась в растворе реагирует с Cu (медью) и образуется $\text{Cu}(\text{OH})_2$ осадок.



Можно убедиться в этом, если раствор хранить в темном месте, в влажном помещении. Медный купорос используют почти везде, особенно используют в промышленности, в лабораториях, для качественных реакций и др.

$(ab)c = a(bc)$

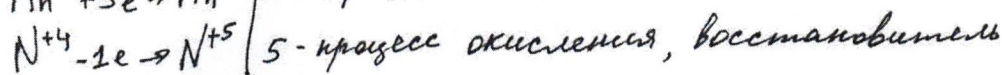
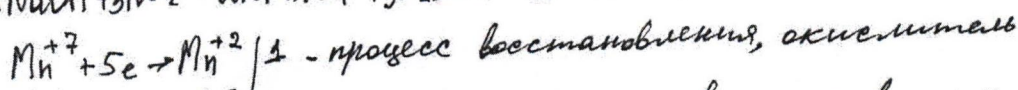
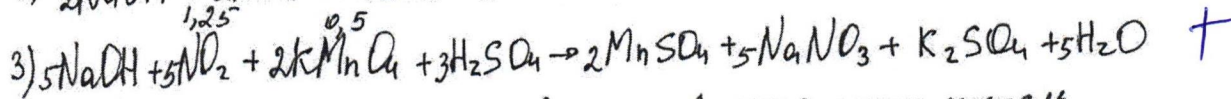
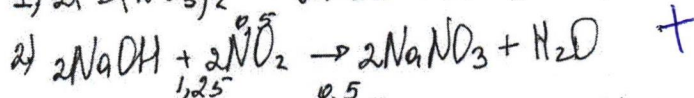
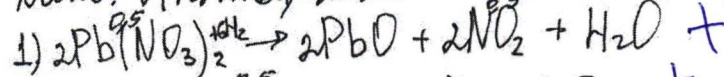
$E = mc^2$



ШИФР

1 2 0 5 4 7

№3 Дано: $V(KMnO_4) = 25 \text{ мл}$ Найти: $m(Pb(NO_3)_2) - ?$



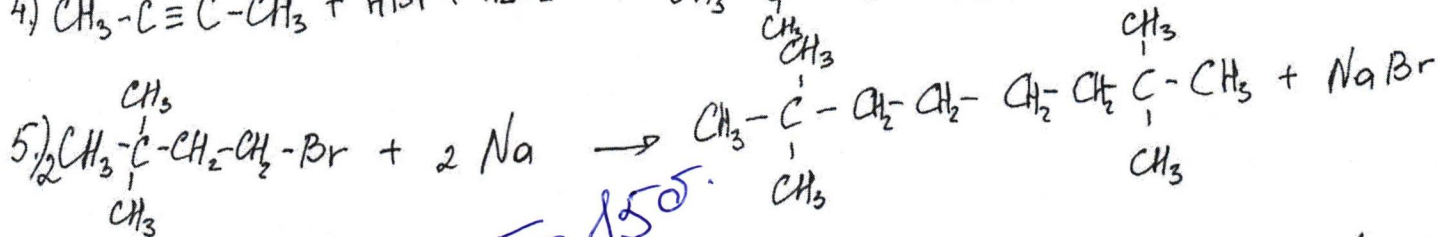
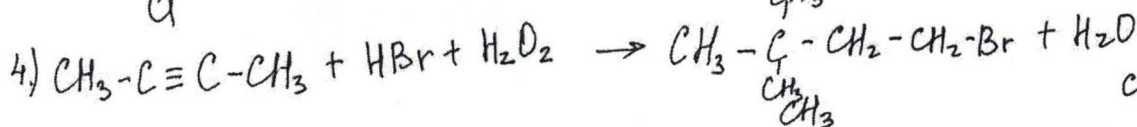
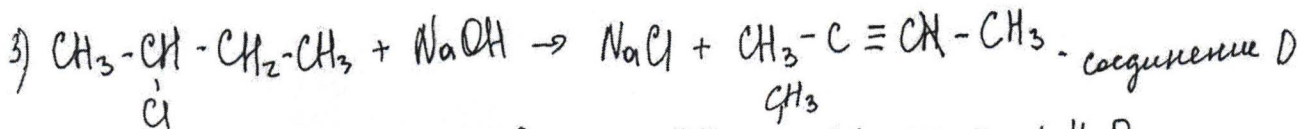
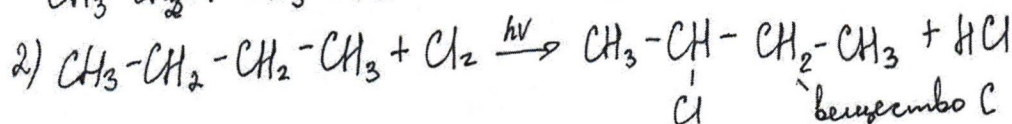
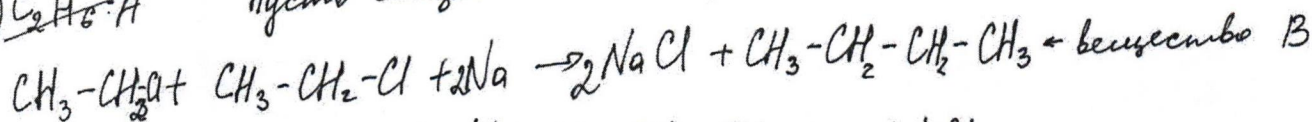
$n(KMnO_4) = 25 \cdot 0,02 = 0,5 \text{ моль}$

$n(Pb(NO_3)_2) = n(NO_2) = 0,5 \text{ моль}$

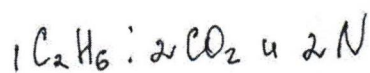
$m(Pb(NO_3)_2) = n \cdot M = 0,5 \cdot 317 = 158,5 \text{ г}$

Ответ: 158,5 г

№2 1) C_2H_5Cl Пусть вещество A = C_2H_5Cl + 100.



№4 Дано: $t^\circ = 100^\circ C$
тепловые потери = 75%



Решение: светильный газ составляет:
41% H; 33% CH_4 ; 9% CO; 2% C_2H_4 ; 2% C_2H_6 ; 3% CO_2 и 3% N.
См-но, в соотношении: 4H: 17 CH_4 : 5CO: 1 C_2H_4

ШИФР

1 2 0 5 4 7

15) Дано: $m(Na_2S) = 5,00$
 $V(газа) = 1,0$
 Найти: $V(H_2S)$ - ?

Решение: $H_2SO_4(конц) + Na_2S \xrightarrow{0,0641} Na_2SO_4 + SO_2 + S + H_2O$
 $2H_2SO_4(конц) + Na_2S \xrightarrow{0,0641} Na_2SO_4 + SO_2 + H_2S + 2H_2O + 2D_2$
 $3) 2S + 2H_2O \rightarrow 2H_2S + O_2$
 $n(Na_2S) = \frac{5,00}{78,04} = 0,0641 \text{ моль}$
 $n(Na_2S) = n(S) = 0,0641 \text{ моль}$
 $n(H_2S) = 2 \cdot n(S) = 2 \cdot 0,0641 = 0,128205 \text{ моль}$
 $V(H_2S) = 0,128205 \cdot 22,4 = 2,871732 \text{ л} \approx 2,87168$
 $n(O_2) = \frac{1,0}{22,4} = 0,0446428 \text{ моль}$

Ответ: $V(H_2S) = 2,87168$

16) $2NOBr \rightarrow 2NO + Br_2$

Вобразов. (NO) = $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л.с}$
 Вобразов. (Br_2) = $\frac{1,6 \cdot 10^{-4} \cdot 1}{2} = 0,8 \cdot 10^{-4}$ +
 Сред. скорость (NOBr) = $V(NO) \cdot V(Br_2) = 1,6 \cdot 10^{-4} \cdot 0,8 \cdot 10^{-4} = 1,28 \cdot 10^{-4}$
 Вобщ. скорость (NOBr) = $1,6 \cdot 10^{-4} + 0,8 \cdot 10^{-4} = 2,4 \cdot 10^{-4}$
 Враспадования (NOBr) = $2,4 \cdot 10^{-4} - 1,28 \cdot 10^{-4} = 1,12 \cdot 10^{-4}$

Ответ: $1,12 \cdot 10^{-4}$

17) Дано: $V(газа) = 327 \text{ мл}$
 $t = 13^\circ C$
 $p = 1,04 \cdot 10^5 \text{ Па}$
 $m(газа) = 8282$

Найти: $M(газа)$ - ?

Ответ: $340,08 \text{ г/моль}$

Решение: $p = \frac{m}{V}$; $m = p \cdot V = 1,04 \cdot 10^5 \cdot 327 = 340,082$

$$p = \frac{8282}{327 \text{ мл}} = 2,53211$$

$$p = 2,53211 - 1,04 = 1,49211$$

$$n = 1,49211 : 13 = 0,114776$$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{340,082}{1 \text{ моль}} = 340,082 \text{ г/моль}$$

18) Дано: $C(H_3AsO_4) = 0,1$

$$K_1 = \frac{H^+ + H_2AsO_4^-}{H_3AsO_4} = 0,1$$

$$K_2 = \frac{H^+ + HAsO_4^{2-}}{H_2AsO_4^-} = 0,05$$

$$K_3 = \frac{H^+ + AsO_4^{3-}}{HAsO_4^{2-}} = 0,25$$

Решение: $H_3AsO_4 + H_2O \rightarrow H_2AsO_4^- + H^+$
 $H_2AsO_4^- \rightarrow HAsO_4^{2-} + H^+$
 $HAsO_4^{2-} \rightarrow AsO_4^{3-} + H^+$

Сн-но, К ионов в 2 раз увеличивается
 Ответ: $K[H^+] = 0,0125$; $K[HAsO_4^{2-}] = 0,025$; $K[H_2AsO_4^-] = 0,05$; $K[H_3AsO_4] = 0,1$.