



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



ШИФР

106650

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

Класс 11 Вариант 5 Дата Олимпиады 19.02.2023

Площадка написания РГУ нефти и газа (НИУ) имени Губкина И.И.

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	5	20	10.	0	10.	10	10	8			73	Семьдесят три	

Бланк олимпиадной работы

№1

$$\Delta m = 24,07 - 20,07 = 4,07$$

$CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$, т.к. Fe в пластинке заменилось на Cu, то Δm - это $m(Cu)$, которое напало на пластинку.

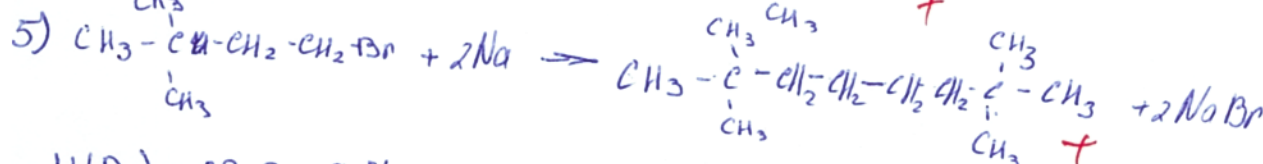
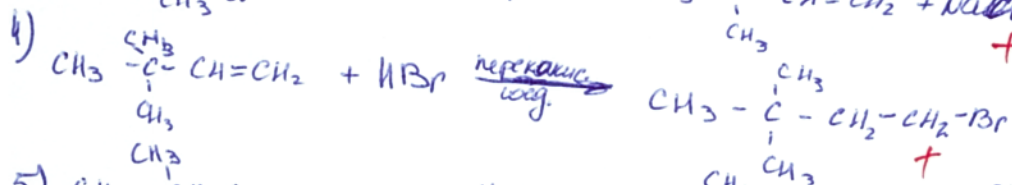
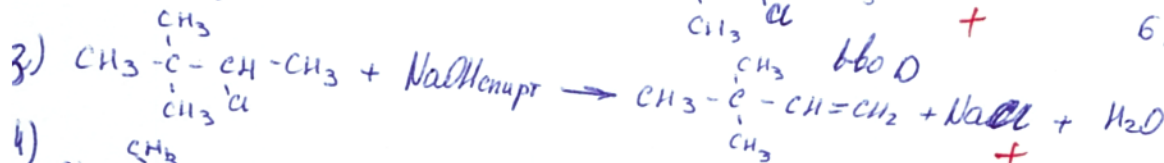
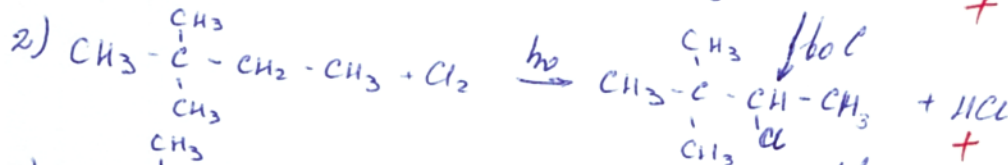
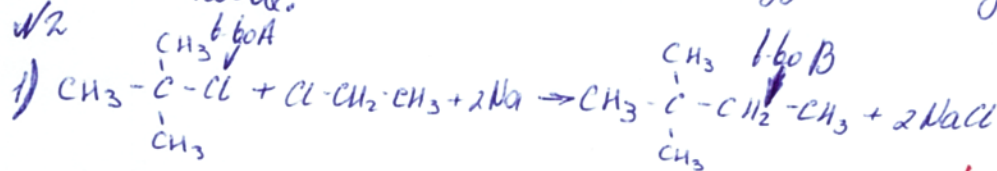
$$n(Cu) = 47 : 64 \text{ г/моль} = 0,0625 \text{ моль}$$

$$\text{по ур-нию реакции } n(CuSO_4) = n(Cu) = 0,0625 \text{ моль, } m(CuSO_4) = 0,0625 \text{ моль} \cdot 160 = 10 \text{ г}$$

Т.к. масса пластинки больше не увеличилась, то $CuSO_4$ прореаг. весь, значит, по 10 г, а концентрации: $w(CuSO_4) = \frac{10 \text{ г}}{500 \text{ г}} \cdot 100\% = 2\%$

При длительном хранении Cu^{2+} соединяется с OH^- и получается $Cu(OH)_2$, Cu^{2+} берется из растворимой соли $CuSO_4$, а OH^- от воды, которая немного диссоциирует

$CuSO_4 + Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow$, такой раствор не портится можно хранить до в кислой среде от H_2SO_4 , тогда $Cu(OH)_2$ будет сам по себе растворяться и получаться $CuSO_4$. Раствор этой соли используют как удобрение, или для обеззараживания почвы.

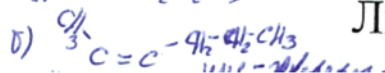
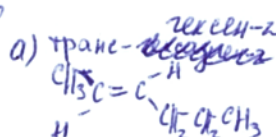
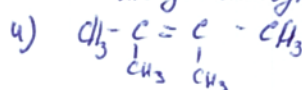
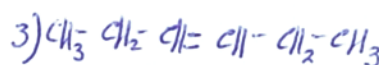
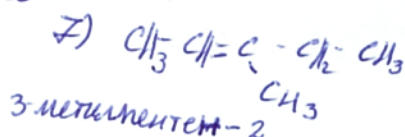
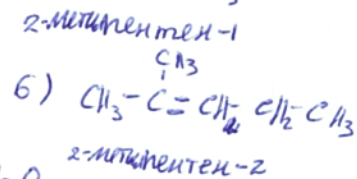
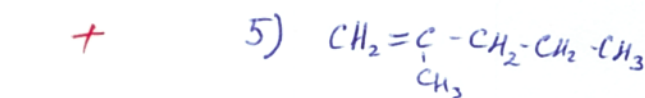
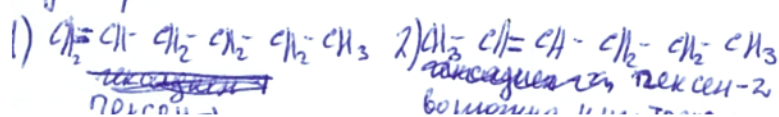


$$M(D) = 28 \cdot 3 = 84 \text{ г/моль}$$

$$M(C_6D) = 72 \text{ г/моль}$$

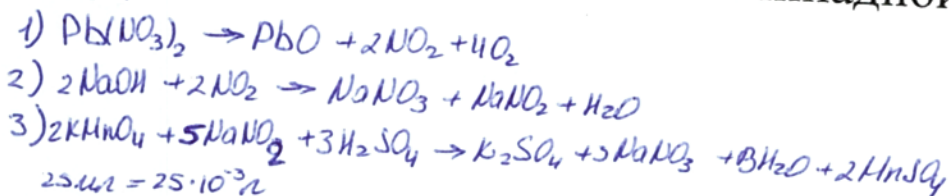
$$N(C_6D) = 72 : 12 = 6 \text{ штук, - по ролекам каменного атомов C - правильное.}$$

Изомеры:



Бланк олимпиадной работы

№3



$25.442 = 25 \cdot 10^{-3} \text{ г}$
 $n(\text{KMnO}_4) = 25 \cdot 10^{-3} \cdot 0,02 \text{ моль/г} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$, по уравн. №3 $n(\text{KMnO}_4) = n(\text{NaNO}_2) \cdot 2,5$, значит по
 уравн. №2 $n(\text{NaNO}_2) = \frac{1}{2,5} n(\text{KMnO}_4) = 2 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$, т.е. $n(\text{NO}_2) = 5 n(\text{NaNO}_2) = 10^{-3} \text{ моль}$, тогда в реакции №1 $n(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{NO}_2) : 2$,
 т.е. $n(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 2 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$, $n(\text{KMnO}_4) = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 2,5 = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$, $m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 331 \text{ г/моль}$
 $= 0,41375 \text{ г}$

Ответ: 0,41375 г - $m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2)$

№7

$m = 0,828 \text{ г} = 0,828 \text{ кг}$
 $V = 327 \text{ мл} = 327 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$
 $P = 1,04 \cdot 10^5 \text{ Па}$
 $T = 27^\circ\text{C} + 273 = 300 \text{ К}$
 $R = 8,314$

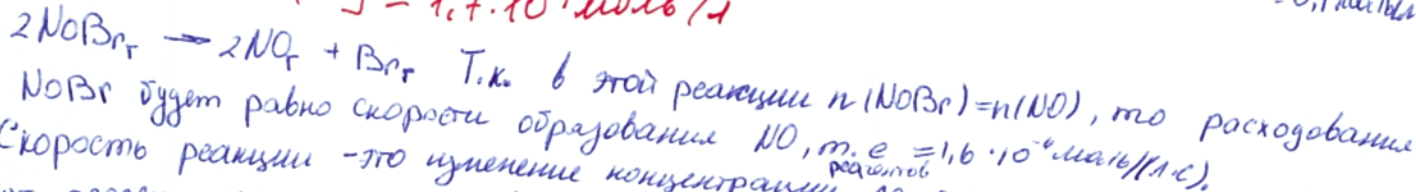
$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1,04 \cdot 10^5 \cdot 327 \cdot 10^{-6}}{8,314 \cdot 300} = 0,014 \text{ кмоль} = 14 \text{ моль}$

$M(\text{газа}) = \frac{m}{n} = \frac{0,828 \text{ г}}{0,014 \text{ кмоль}} = 59 \text{ г/кмоль}$

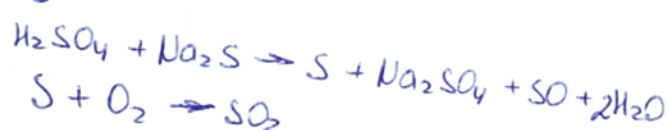
Ответ: 59 г/кмоль

№8 Пусть H_3AsO_4 диссоциировало в 2 ступени. Пусть было 1 моль H_3AsO_4 . Тогда в нем было 0,1 моль H_3AsO_4 . Т.к. ничего о силе диссоциации неизвестно, то пусть она была полной. Тогда $n(\text{H}_3\text{AsO}_4) = 0,1 \text{ моль} = n(\text{H}^+) = n(\text{H}_2\text{AsO}_4^-) = 0,1 \text{ моль}$.

После 1 ступени H_3AsO_4 не осталось, дальше диссоциирует H_2AsO_4^- в нейтральную формулу. Если H_2AsO_4^- прореагировало все количество, то есть оно не $n(\text{H}^+) = n(\text{H}_2\text{AsO}_4^-) = n(\text{HAsO}_4^{2-}) = n(\text{H}_2\text{AsO}_4^-) = 0,1 \text{ моль}$.
 Итого: $n(\text{H}^+) = 0,2 \text{ моль}$, $n(\text{H}_2\text{AsO}_4^-) = 0 \text{ моль}$, $n(\text{HAsO}_4^{2-}) = 0,1 \text{ моль}$ $\ominus$
 $[\text{HAsO}_4^{2-}] = 1,7 \cdot 10^{-7} \text{ моль/л}$

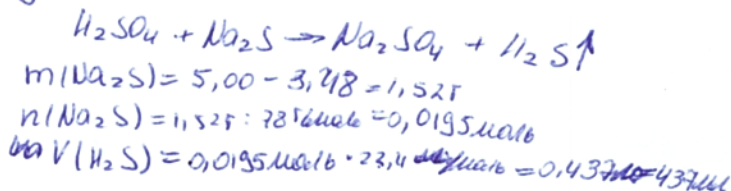


Скорость реакции - это изменение концентрации за опред. промежуток времени. Тут реагент один, т.е. учитывают его изменение концентрации, а оно совпадает со скоростью расходования NOBr , т.е. $= 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л} \cdot \text{с}$



$\text{SO}_2) = 1 \text{ л} : 22,4 \text{ моль/л} = 0,0446 \text{ моль}$
 $\text{S}) = n(\text{SO}_2) = 0,0446 \text{ моль}$
 $\text{Na}_2\text{S}) = n(\text{S}) = 0,0446 \text{ моль}$
 $\text{Na}_2\text{S}) = 0,0446 \text{ моль} \cdot 78 \text{ г/моль} = 3,479 \text{ г} - 6 \text{ ОБД}$

Возможно:



Ответ: 0,437 л (437 мл)