



39-61-97-29
(37.8)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по экономике
профиль олимпиады

Архипкиной Марии Сергеевны.
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 1 » марта 2026 года

Подпись участника

_____ 

2

Тестовые (2 из 6)

кач-во (газа) при 25°C.

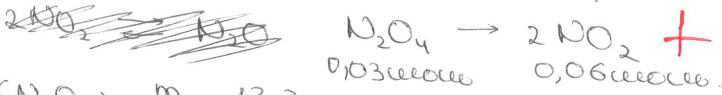
$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{223 \text{ кПа} \cdot 2 \text{ л}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 298 \text{ К}} = 0,18 \text{ моль}$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{273 \text{ кПа} \cdot 2 \text{ л}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 313 \text{ К}} = 0,21 \text{ моль}$$

Предположение: если при разложении образовалась лишь одна продукт, возможно, это была димеризация (или наоборот), по описанию хорошо подходит переход $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ так как вещество разложилось при повышении температуры ($25^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$), то оно было жидкостью, (N_2O_4), также смещает N_2O_4 на меньшее количество, чем NO_2 .

Проверим предположение:



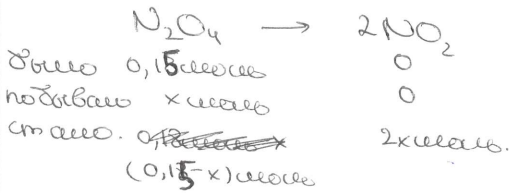
$$n(\text{N}_2\text{O}_4) = \frac{m}{M} = \frac{13,82}{92 \text{ г/моль}} = 0,15 \text{ моль}$$

$$\text{разложилось } (n_1) = 20\% \neq n(\text{N}_2\text{O}_4) \cdot \eta = 0,15 \text{ моль} \cdot 0,2 = 0,03 \text{ моль}$$

В сосуде осталось быть $n(\text{NO}_2)$ и $n(\text{N}_2\text{O}_4)_{\text{ост}}$.

$$n(\text{N}_2\text{O}_4)_{\text{ост}} = n(\text{N}_2\text{O}_4)_{\text{нач}} - n(\text{N}_2\text{O}_4)_{\text{разлож}} = 0,15 \text{ моль} - 0,03 \text{ моль} = 0,12 \text{ моль}$$

$$n_{\text{общ}} = 0,12 \text{ моль} + 0,06 \text{ моль} = 0,18 \text{ моль} \text{ (все сошло)}$$



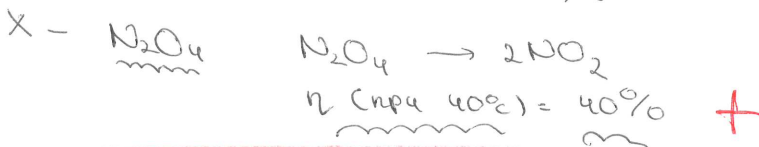
$$n_{\text{общ}} = n(\text{N}_2\text{O}_4) + n(\text{NO}_2) = \text{(при } 40^\circ\text{C)}$$

$$= 0,15 - x + 2x = 0,21 \text{ моль}$$

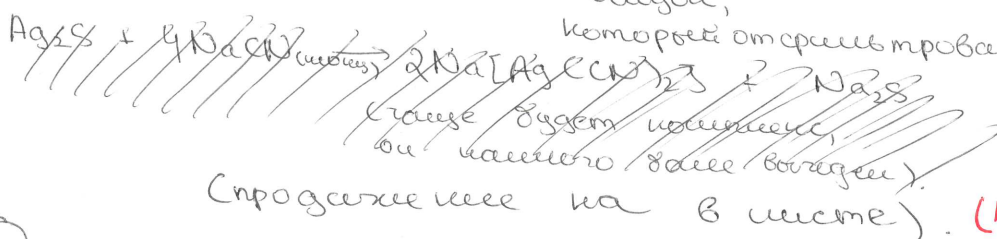
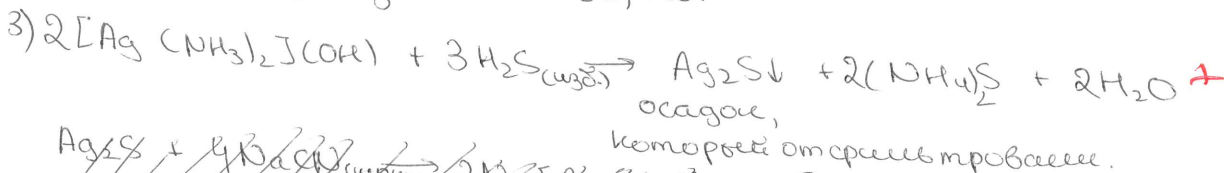
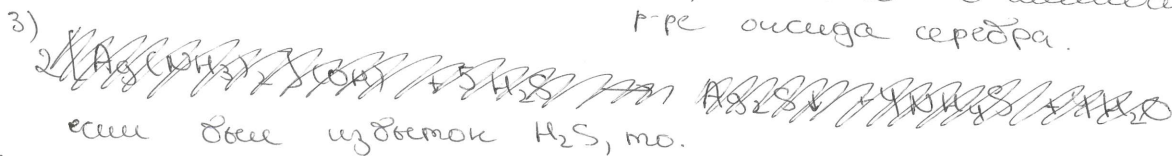
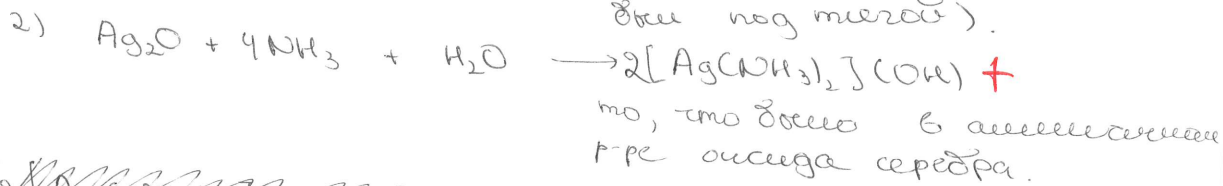
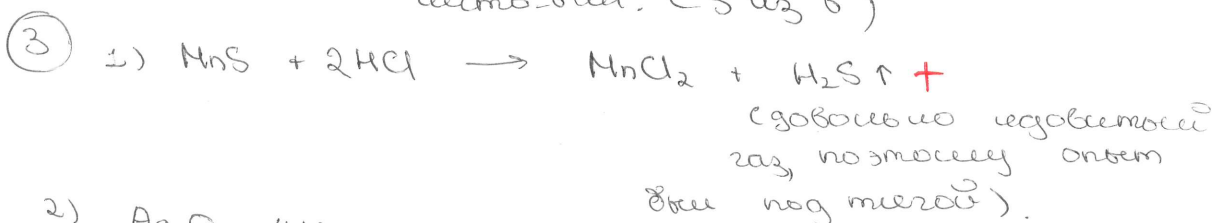
$$0,15 + x = 0,21 \text{ моль}$$

$$x = 0,06$$

$$\eta = \frac{\text{поймаю } n(\text{N}_2\text{O}_4)}{\text{было } (\text{N}_2\text{O}_4)} \cdot 100\% = \frac{0,06 \text{ моль}}{0,15 \text{ моль}} \cdot 100\% = 40\%$$



Тестовый. СЗ из В)



ОН⁻!
(НА ЦЕЛ
В САМОМ
КОМПЛЕКТЕ!

4) $n(смесь) = \frac{V}{V_m} = \frac{100л}{22,4л/моль} = 4,464 моль.$
 Найдем $M(смесь, воздуха)$. * $\varphi = X$

$M(смесь) = M(N_2) \cdot \varphi(N_2) + M(O_2) \cdot \varphi(O_2) = 28г/моль \cdot 0,8 + 32г/моль \cdot 0,2 = 28,8г/моль$

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + 570 кДж/моль (O_2)$
 $\Delta_r Q = \frac{Q(на 1 моль O_2)}{n(H_2)} = \frac{570 кДж/моль O_2}{2 моль} = 285 кДж/моль H_2$
 $n(H_2) = \frac{Q_{всего}}{\Delta_r Q} = \frac{228 кДж}{285 кДж/моль H_2} = 0,8 моль$

1) $\varphi(H_2) = \frac{n(H_2)}{n(смесь)} \cdot 100\% = \frac{0,8 моль}{4,464 моль} \cdot 100\% = 17,92\%$

если реагирует весь $H_2 \cdot O_2$ в смеси будет достаточной дисперсией.
 Учитывая, что больше данных нет, (при какой температуре была реакция, другие теплоотдачи реакции, другое решение быть не должно) —

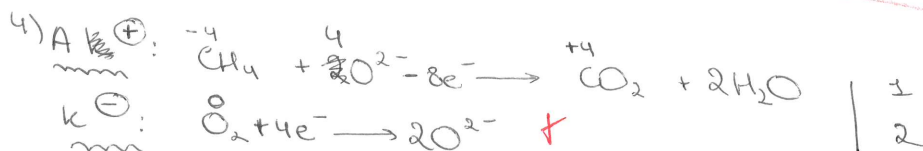
Листовин. (4 из 6)

5) 1) катод - зарядки отрицательно
анод - зарядки положительны.

=> A - анод
K - катод
C - клемма

2) e⁻ всегда движется от анода и клеммы =>
слева направо +

3) O²⁻ движется справа налево + (от O₂ до CH₄).



5) по закону Фарадея:

$$m = \frac{M \cdot I \cdot t}{n \cdot F} \Rightarrow m \cdot n \cdot F = M \cdot I \cdot t$$

$$n \cdot F = \frac{M \cdot I \cdot t}{m}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{I \cdot t}{F \cdot n} = n$$

~~$n(\text{CH}_4) = \frac{m}{M} = \frac{0,05 \text{ моль}}{12 \text{ г/моль}} = 0,00416 \text{ моль}$~~

$$I = \frac{n \cdot F \cdot n(\text{CH}_4)}{t} = \frac{0,0466 \cdot 96500 \text{ Кл/моль} \cdot 3600 \text{ с}}{3600 \text{ с}}$$

$$= 10 \text{ A} +$$

Пересчитаем V_m.

$$pV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,0466 \text{ моль} \cdot 8,314 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К} \cdot 298 \text{ К}}{101,325 \text{ кПа}} = 24,45 \text{ л/моль}$$

$$n(\text{CH}_4) = \frac{V}{V_m} = \frac{1,14 \text{ л}}{24,45 \text{ л/моль}} = 0,0466 \text{ моль} = \frac{1}{3}$$

Ответ: 10 A

39-61-97-29
(37.8)

Тестовый. (5 из 6)

6) найдите ~~массу~~ молярную массу смеси:

$M(\text{смесь}) = n_{\text{по } \text{CO}_2} \cdot M(\text{CO}_2) = 2,8 \cdot 44 \text{ г/моль} = 123,2 \text{ г/моль}$
доviously смешано

эти газы после пропускания через щелочь уменьшились на 1 треть, значит все газы отщелачиваются, или 1:2, то

то то, что реагирует щелочью (могло)
то то, что не реагирует (простое).

самое распространенное газ, которое реагирует со щелочью SO_2 и CO_2

допустим $n(\text{смесь})$ газа 1 моль, тогда $m(\text{смесь}) = 123,22$

↓ после пропускания через щелочь.

$n(\text{смесь}) = 0,6667 \text{ моль}$

$m(\text{смесь}) = 123,22 - 35,97442 = 87,24562$

$M \text{ второго газа} = \frac{m}{n} = \frac{87,24562}{0,6667 \text{ моль}} = 131 \text{ г/моль (Xe)}$

если у нас так сильно отщелачивание продуктов, возможно, простое вещество более с какими-то индикатор, например, S_8 подпадает под прошлое описание простое, инертное в.в. есть в составе воздуха -

Подсчитаем M (второго газа)

$M = \frac{m}{n} = \frac{35,97442 + \text{масса } 29,2\%}{0,333 \text{ моль}} = 108 \text{ г/моль (то то с серой и фтором)}$
 SF_4 (возможно (догипотеза) ответ).

проверим по реакции (соответствие)



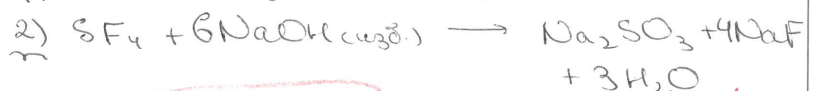
1 : 16 : 1 : 2 (все пошло)

XeF_2 , потому что так правильное соотношение продуктов.

На всякий случай проверим еще раз по молярной массе газовой смеси.

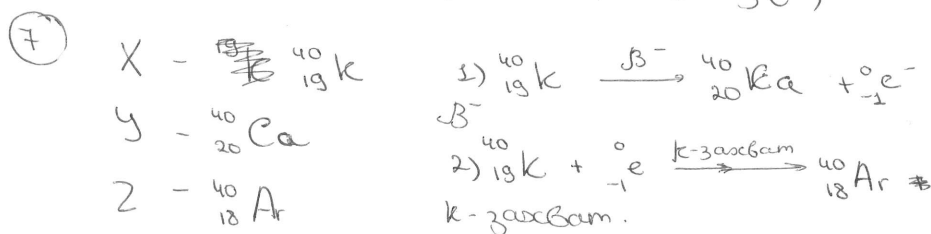
$M(\text{смесь}) = q(\text{Xe}) \cdot M(\text{Xe}) + q(\text{SF}_4) \cdot M(\text{SF}_4) = 0,6667 \cdot 131 \text{ г/моль} + \frac{108}{2} \cdot 0,333 = 123,32 \text{ г/моль (соответствие)}$

XeF_2 и S_8
(начальная смесь)



SF_4 и Xe
(конечная смесь).

Тестовик. (6 из 6)



здесь по таблице это еще можно таблицы (ну или ближе к середине).
 где то то то это всё поучилось 3 таблицы
 давшие ~~таблицы~~ объединить почти одинако всем
 массовым числом (возможно, один из тех
 элементов, которое пишется местами),
 в таблице (в середине) из этого есть
 Ar; K; Ca (Ar и Ca (одинаково Ar*), ${}^{40}\text{K}$ в целом \neq
 довольно близкий существует в природе.)

проверим:

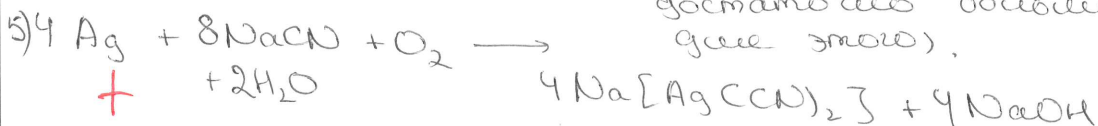
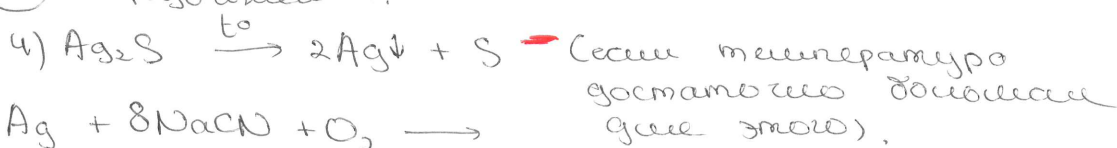
при β^- -распаде образуется ${}_{20}^{40}\text{Ca}$
 кол-во $n^0 = \text{Ar}^* - e^- = 40 - 20 = 20$
 $n^0 = p^+ = 20$ (сходится).

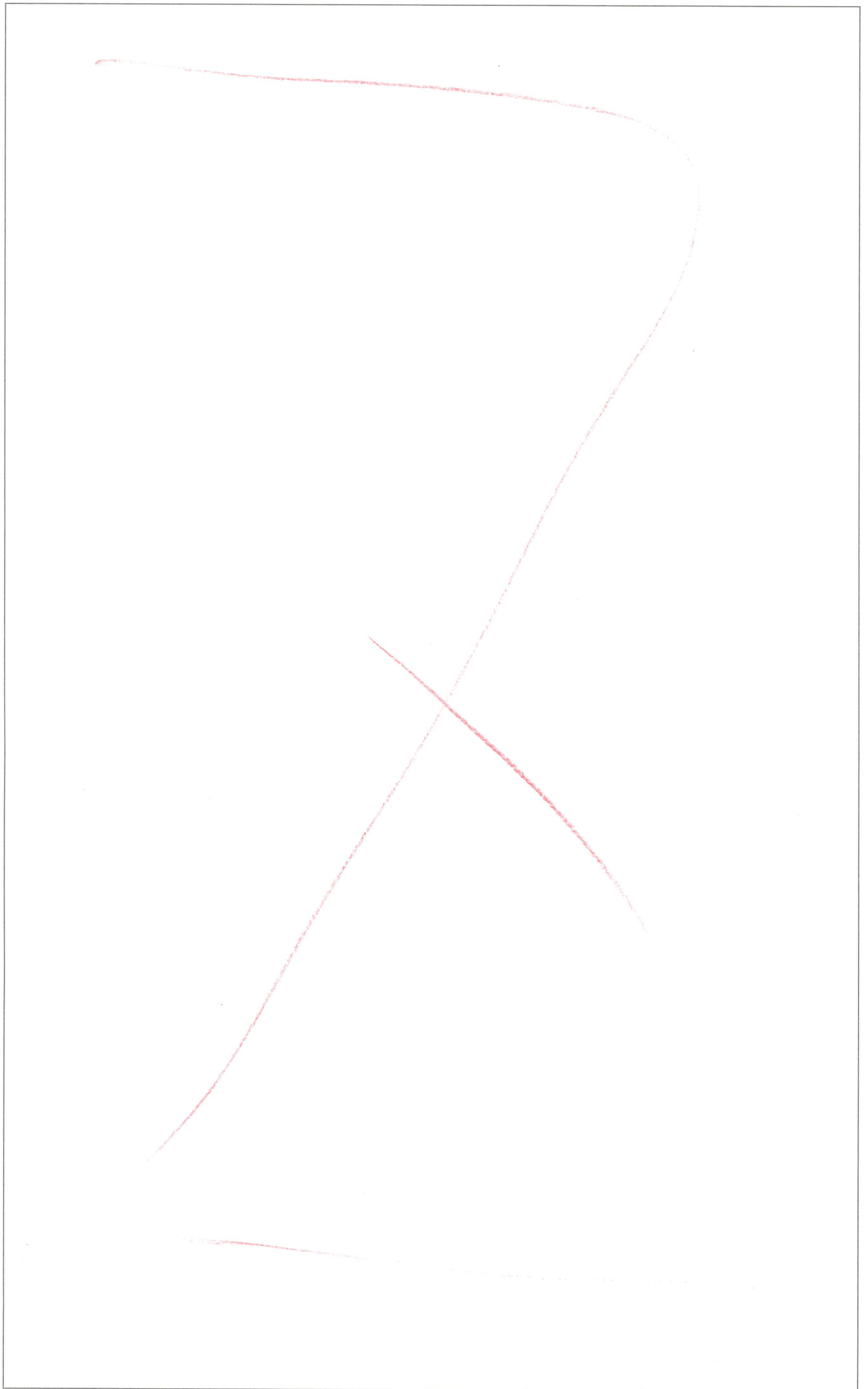
при к-захвате образуется ${}_{18}^{40}\text{Ar}$
 $n^0 = \text{Ar}^* - p^+ = 40 - 18 = 22$.

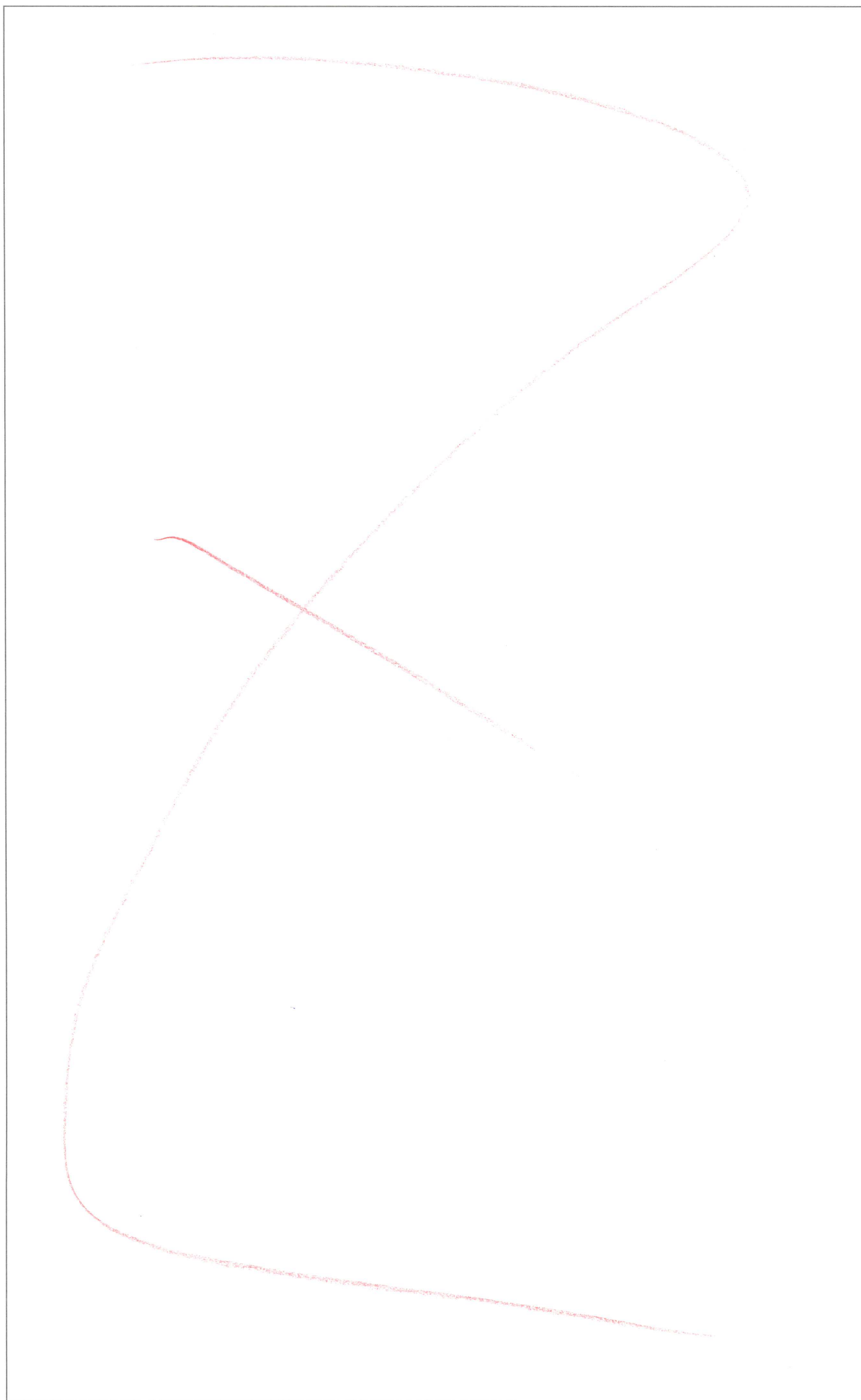
процент = $\frac{22}{40} \cdot 100\% = 55\%$ (всё совпало).

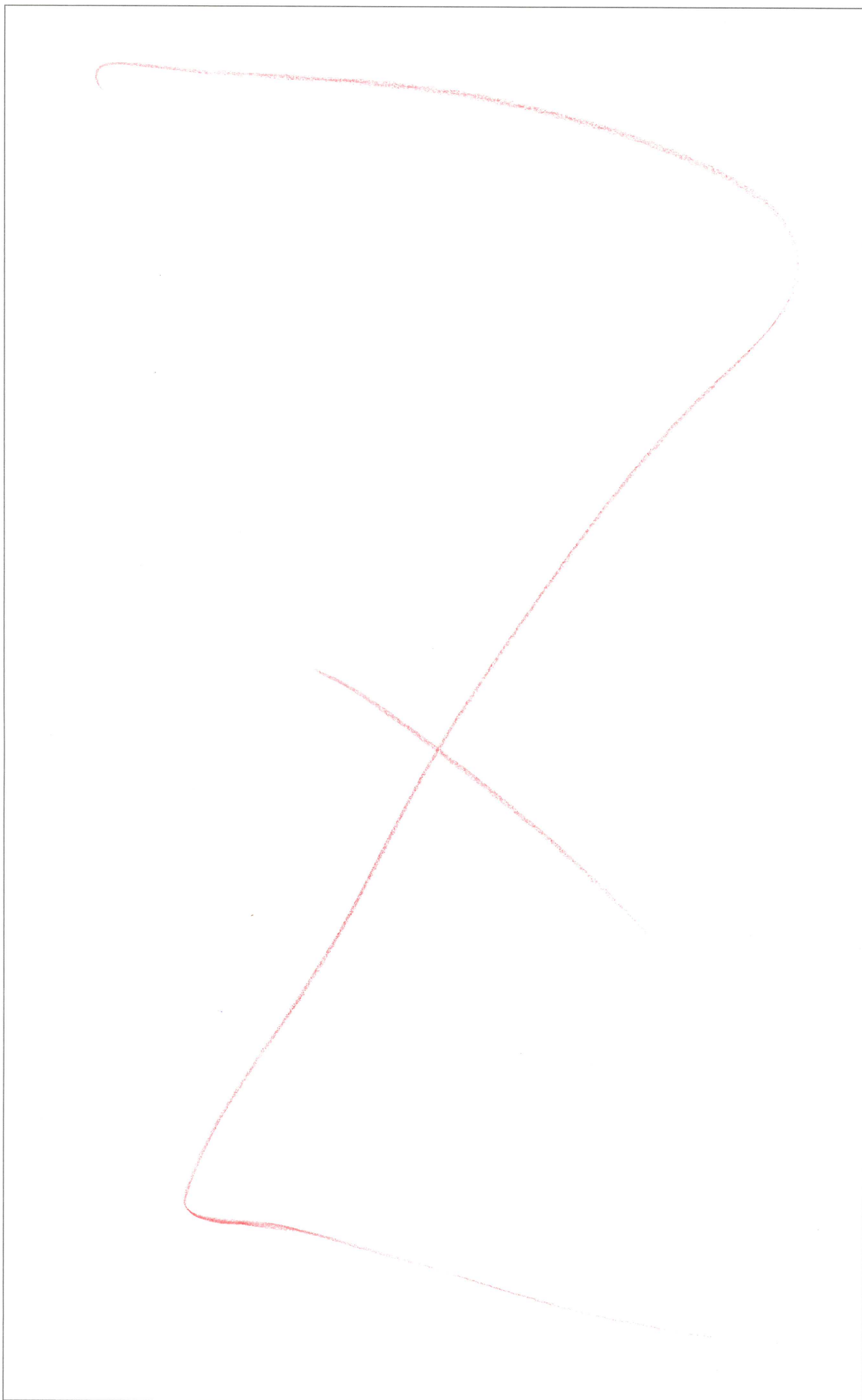
обозначение:
 Ar^* - ионизир
 масса
 (что не путать с
 аргон)

8) (продолжение).

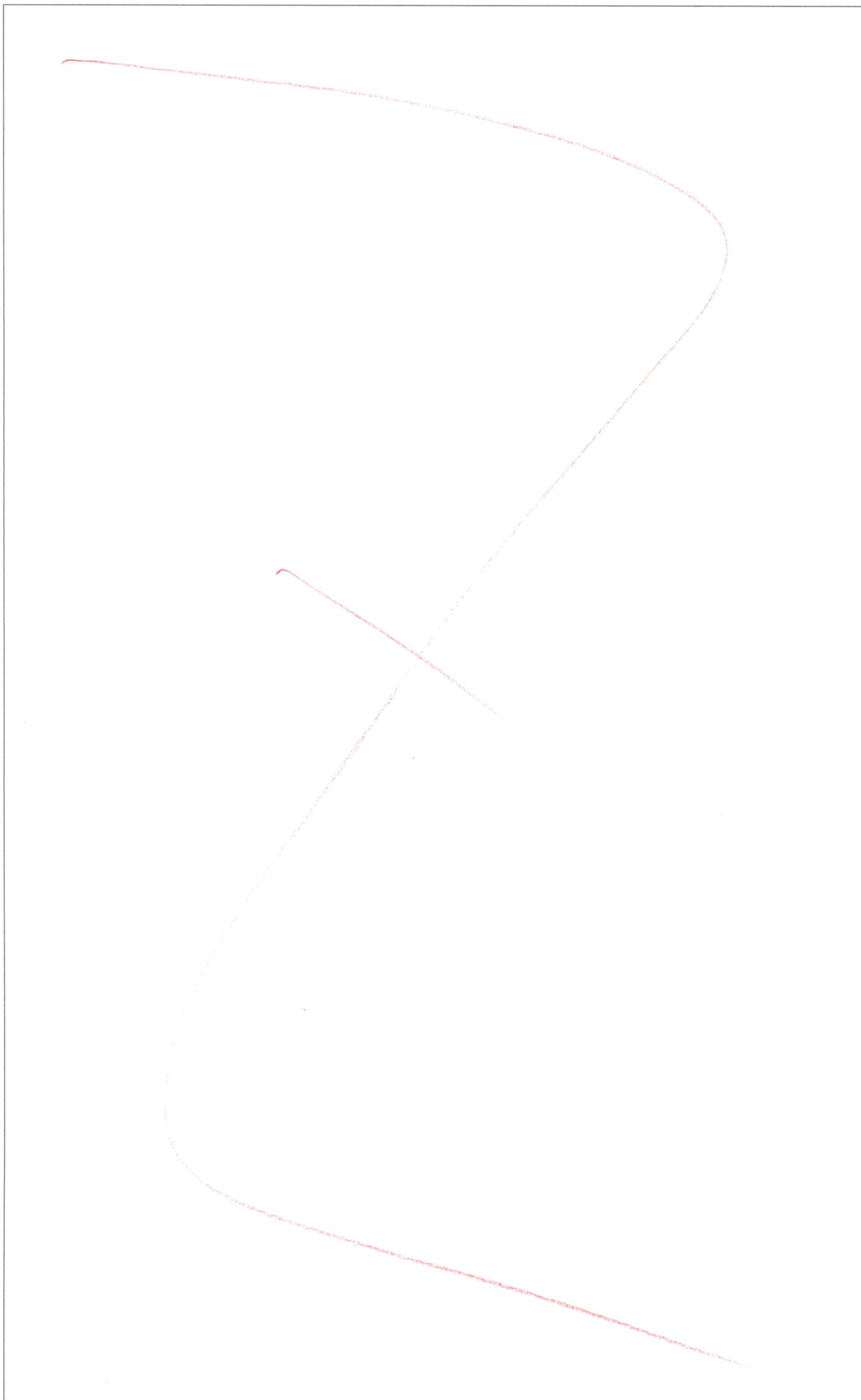




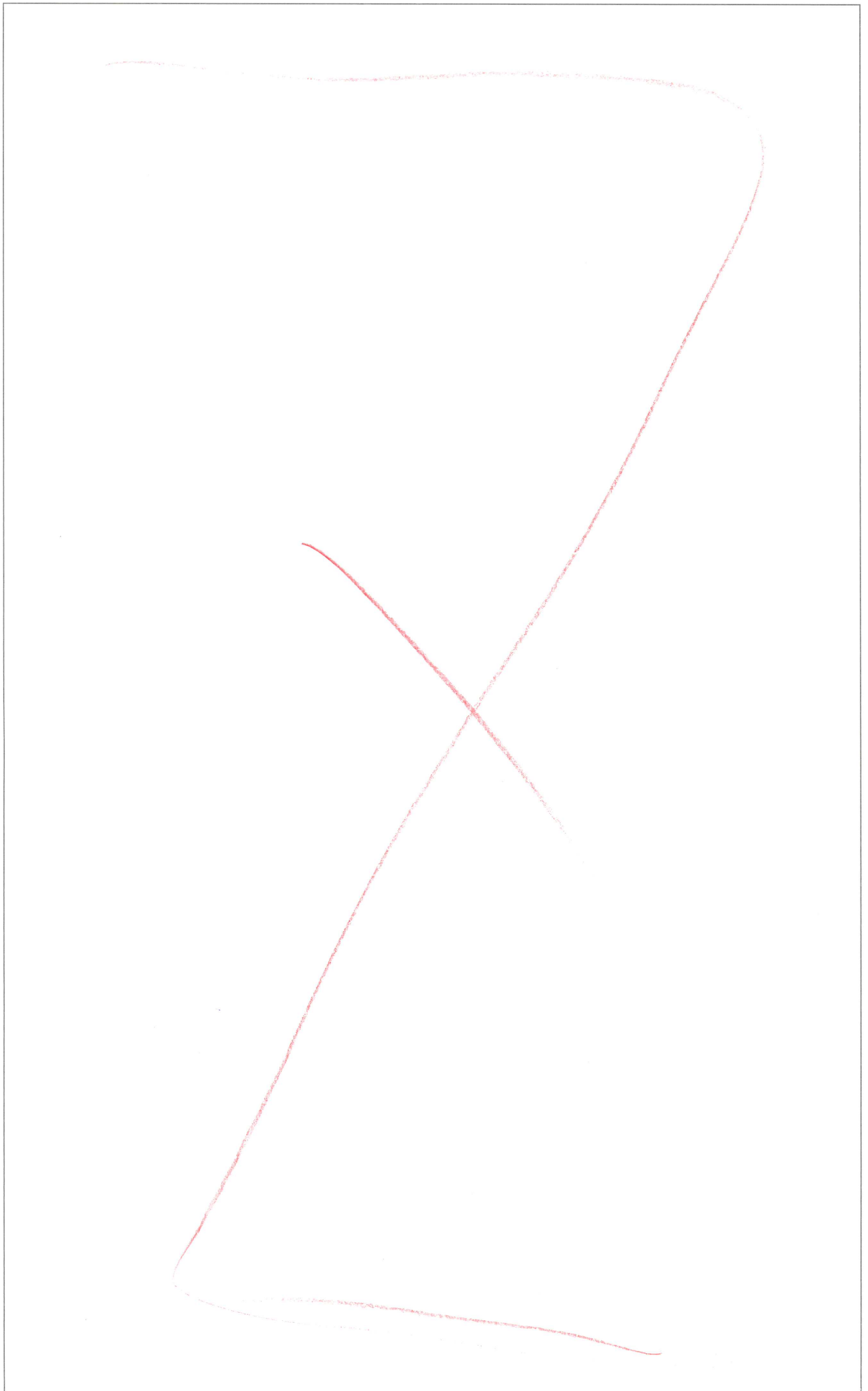




ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

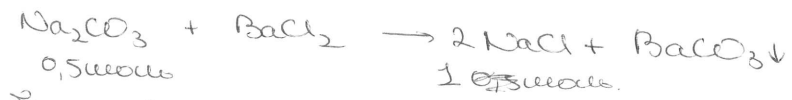


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!



Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

Герновин. (1 из 1).



было 3 моль → стало 4.

$$m = \frac{M \cdot l \cdot t}{\text{Na} \cdot \theta(\text{ce}) \cdot q(\text{ce})} \quad m = M.$$

↖ F. ↗

