



51-27-72-54

(51.1)

51-27-72-54

(51.1)



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

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Восковым технологиям
профиль олимпиады

Нахимовского Артёма Ильича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

сдано! 18:59
Фурин

Дата

«14» марта 2025 года

Подпись участника

АИ-

Черновик

$$(Me_1, Me_2)_x O_{7x} \quad \omega(O) = 19,75\%$$

$$\frac{2x \cdot 16}{2x \cdot 16 + x(Me_1 + Me_2)} = 0,1975 \rightarrow \frac{32x}{32x + x(Me_1 + Me_2)} = 0,1975$$

$$0,1975(32x + x(Me_1 + Me_2)) = 32x$$

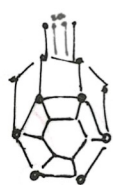
$$6,32x + 0,1975x(Me_1 + Me_2) = 32x$$

$$25,68x = 0,1975x(Me_1 + Me_2)$$

$$Me_1 + Me_2 = 130$$

$$6,32x + 0,1975x \cdot 130 = 32x$$

$$0,1975x \cdot 130 = 25,68x$$

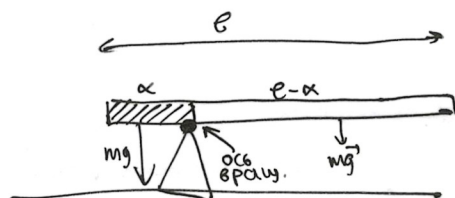
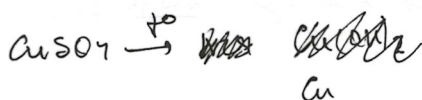


$$0,1975x \cdot 130 = 25,68x$$

$$x = 130$$

$$\frac{4x \cdot 16}{64x + x(Me_1 + Me_2)} = 0,1975$$

$$Me_1 + Me_2 =$$



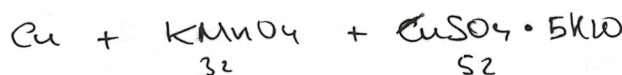
$$\frac{p_1}{m} = \frac{v}{m}$$

$$m_1 g \cdot \alpha/2 = m_2 g \cdot \frac{l-\alpha}{2}$$

$$g_1 v_1 \cdot \alpha/2 = g_2 v_2 \cdot \frac{l-\alpha}{2}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\alpha}{l-\alpha}$$

$$\frac{g_1 v_1 \cdot \alpha}{2(l-\alpha)v_2} = g_2 = \frac{2g_1 \alpha^2}{(l-\alpha)^2}$$



$$n(KMnO_4) = \frac{32}{32+64+55} = \frac{5}{158} = 0,01898 \text{ моль}$$

$$n(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = \frac{5}{32+64+64+10+80} = 0,02 \text{ моль}$$

$$0,1975(64x + x(y)) = 64x$$

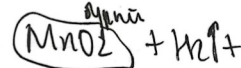
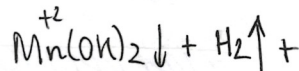
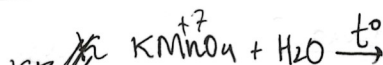
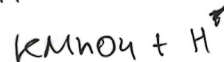
$$12,64x + 0,1975xy = 64x$$

$$12,64 + 0,1975y = 64$$

$$y = 260$$

$$U \text{ si}$$

$$Bi \text{ 209}$$



Чистовик

Задача 1

1) формула двойного оксида: $(Me_1, Me_2)_x O_{4x}$; $\omega(O) = 19,75\%$

$$\omega(O) = \frac{4x \cdot Ar(O)}{4x \cdot Ar(O) + x(Ar(Me_1) + Ar(Me_2))} = \frac{64x}{64x + x(\sum Ar(Me))} = 0,1975$$

$$(64x + x(\sum Ar(Me)) \cdot 0,1975 = 64x$$

$$12,64x + 0,1975x(\sum Ar(Me)) = 64x \quad | : x$$

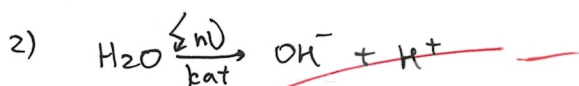
$$0,1975(\sum Ar(Me)) = 51,36$$

$\sum Ar(Me) = 260 \Rightarrow$ это - ванадий ($Ar = 51$) и висмут ($Ar = 209$)

формула оксида:



~~64x + 260x~~
~~4x~~



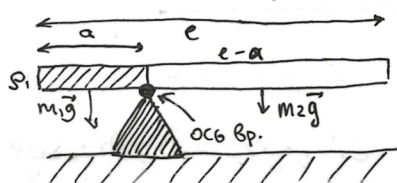
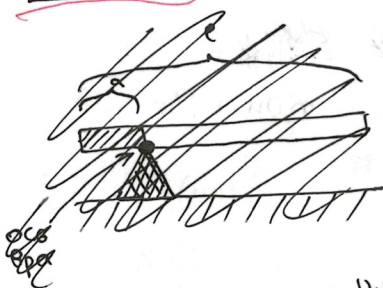
OH⁻, а не OH⁺

6

как и как радикал OH заряжен отрицательно, он образуется на ~~катоде~~ аноде +1

Задача 2

Известные величины: e, a, g все равно



Система находится в равновесии $\Rightarrow$ мы можем написать его условия:

$$g_1 = \frac{m_1}{V_1} \rightarrow m_1 = V_1 g_1$$

$$m_1 g \cdot \frac{a}{2} = m_2 g \cdot \left(\frac{e-a}{2}\right) \quad \text{отн. оси вращения}$$

$$g_2 = ?$$

$$g_2 = \frac{m_2}{V_2} \rightarrow m_2 = V_2 g_2$$

$$V_1 g_1 \cdot \frac{a}{2} = V_2 g_2 \left(\frac{e-a}{2}\right)$$

$$g_2 = \frac{V_1 g_1 \cdot a}{V_2 (e-a)} = \frac{a g_1}{e-a} \cdot \frac{V_1}{V_2} = \frac{a^2 g_1}{(e-a)^2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{a}{-a+e}$$

м.к. все равно

$$\text{Ответ: } g_2 = \frac{a^2 g_1}{(e-a)^2} \quad (8)$$

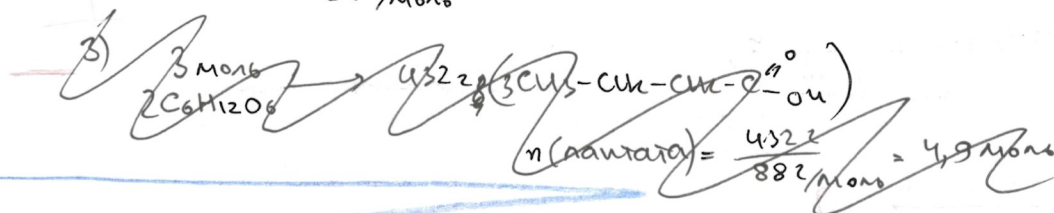
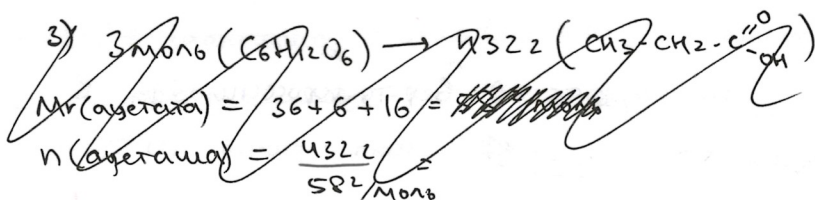
Числовик

Задача 3

1) При получении кислотолюбивых продуктов исп-т преимущественно бактерий, осуществляющих молочнокислое брожение, окисляя органику (углеводн) до лактата (молочной кислоты); ~~к~~ примеры таких бактерий: лактобактерии и множество других клас, которые также имеют все ферменты для осуществления брожения до лактата

++

2) субстрат для протекания молочнокислого брожения - ~~глюкоза~~ глюкоза, которая окисляется до лактата + через несколько последовательных реакций. продукт ~~(при этом)~~



4) в клетках человека молочнокислое брожение при гипоксических условиях в условиях сильной флу. нагрузки протекает в митохондриях: кислорода на клеточное дыхание в митохондриях нет, а АТФ получают цитизо

Задача 8

дикий тип: A-B- (шестипле свинки)

- A - большие клочки
- a - нет клочков
- B - мускулистое тело с разв. головой и пер. частью тела
- b - разв. средние и задняя части тела

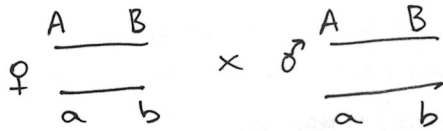
$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$	x	$\frac{a}{a} \frac{b}{b}$	$\rightarrow$	$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$
чистокровные		чистокровные		генотипы пары свинки
мелкие		привезенные		

$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$	x	$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$	$\rightarrow$	14 A-B-
				4 aabb
				1 aaB-
				1 A-bb

G: AB } некрос. ab } крос

одорог

Числовик
продолжение задачи №8:



$$\begin{aligned} 14 \text{ A.B.} &= 0,7 \text{ от } 20 \\ 4 \text{ aabb} &= 0,2 \text{ от } 20 \\ 1 \text{ aaB.} &= 0,05 \text{ от } 20 \\ 1 \text{ A.bb} &= 0,05 \text{ от } 20 \end{aligned}$$

G: $\begin{array}{l} \text{AB} \\ \text{ab} \end{array}$ } некросоверные
 $\begin{array}{l} \text{aB} \\ \text{Ab} \end{array}$ } кросоверные

	AB	ab	aB	Ab
AB	Wt	Wt	Wt	Wt
ab	Wt	0,2	⊗ кп	ман. золье
aB	Wt	⊗ кп	⊗ кп	Wt
Ab	Wt	ман. золье	Wt	ман. золье

$$p(\text{aabb}) = 0,2 \Rightarrow$$

$$r_{\text{амери ab}} = \sqrt{0,2} \approx 0,4472$$

G $r_{\text{AB}} = 0,4472$ т.ч.
это также
некросоверный зачет

$$1 - 0,4472 \cdot 2 = \cancel{0,1056} \Rightarrow \text{вер-ть кросоверов в} \\ \text{саммиллионах} = \underline{10,56\%}, \text{ что равно } 10,56\%$$

Отвеш: $\begin{array}{c} \text{A} \quad \text{B} \\ \hline 10,56 \text{ см} \end{array}$

Задача №6

1) р-р: $52 (\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$ и $32 (\text{KMnO}_4)$ в 500 мл H_2O
рассчитаем концентрацию в моль/л и т.п. $\Rightarrow$ гриможим
массу в б на 2

$$\begin{aligned} m(\text{KMnO}_4) &= 62 \\ m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) &= 102 \end{aligned}$$

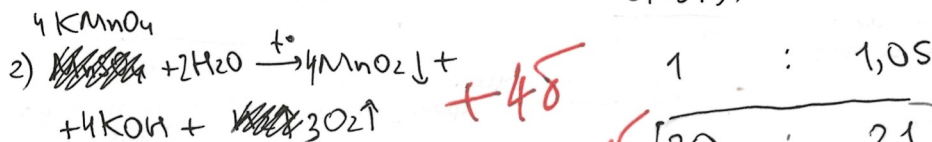
$$n(\text{KMnO}_4) = \frac{62}{(39+64+55)^2} \text{ моль} = 0,03797 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{102}{(64+64+32+10+80)} \text{ моль} = 0,04 \text{ моль}$$

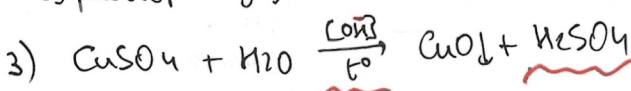
мольность Концентрации: KMnO_4 : 0,03797 моль/л

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 0,04 моль/л

$$\text{мольное соотношение: } \frac{0,03797}{0,03797} : \frac{0,04}{0,03797}$$



р-р раствор подсушивается (кон)



4) состав смеси: бурый осадок MnO_2 , осадок $\text{CuO} \rightarrow$ загрузка
от окисления, подходящий цвет

Задача 7.

Вершин: 24

$p\tilde{e}\delta_{ep} : 36$

граней: четырехугольными: 12 +
шестиугольными: 2 -



 : 1 (шестиугольник с вписанным шестиугольником) +

X может быть получен при комбинации
2х метиловых групп разн. "размера" + 1
(т.е. должна отличаться длина глицеридов)
метиловых групп, образующих "концевые
группы" (при этом)

2) ~~28.6 (в маленьких прямоугольниках) +~~

$$6 \cdot (7 \cdot 6 - 12) + 9 \cdot 6 - 2$$

~~мелкие
прямоугольники~~

$$6(7 \cdot 6 + 15 \cdot 4) + (26 \cdot 12) + 6(7 \cdot 6 - 14) =$$

больш. □ □ мал. □

$$= 612 + 312 + 168 = 1092 \text{ штук}$$

3) серый цвет:



Долющий
шестизольный
(правильный)

2 итгүн 6 у

серпни убої:



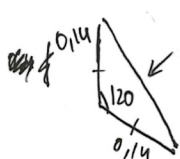
~~метил~~
пол. метил.
(правильной)

3 штуки в у

5)



D-7



$$\text{Th cos: } \sqrt{(0,14)^2 + (0,14)^2} \cdot \frac{2(0,14)}{2} =$$

$$= 0,14 \sqrt{2}$$

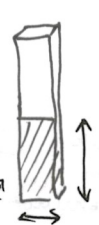
$$D = 0,1453 \cdot 14 \text{ nm} \approx 3,4 \text{ nm}$$

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

Числовик

Задача 4

1) конденсации идёт только на "передней" и "задней" пов-ти
(не уже 100 мм = ширина > 100 мм)



$e/2 = 15 \text{ мм} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
 $350 \cdot 10^{-6} \text{ м} = 350 \cdot 10^{-4} \text{ см}$
 $50 \cdot 10^{-4} \text{ см}$

$$2 \cdot 30 \text{ крист.} \cdot (350 \cdot 10^{-4} \cdot 15 \cdot 10^{-1}) \text{ см} \cdot 82 / \text{см}^2 \cdot \text{ч}$$

$$= 25,2 \text{ }^2 / \text{час} = 0,42 \text{ }^2 / \text{мин}$$

$$\hookrightarrow 250 \text{ мм} = 250 \text{ г} \rightarrow t = \frac{250}{0,42} = 595 \text{ мин}$$

($\rho = 1 \text{ г/см}^3$)

2) В конденсации участвуют только "половинки", "лицевых" краёв $\Rightarrow \Sigma \text{ пов-ть} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 350 \cdot 10^{-6} \text{ м} \cdot 2 +$

$$+ 30 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 50 \cdot 10^{-6} \text{ м} \cdot 2 + 50 \cdot 10^{-6} \text{ м} \cdot 350 \cdot 10^{-6} \text{ м} \cdot 2 =$$

$$= 2 \cdot 10,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 + 2 \cdot 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 + 2 \cdot 0,175 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 = 24,35 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

поглощающая пов-ть: $350 \cdot 10^{-6} \text{ м} \cdot 15 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot 2 = 10,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$

$$\frac{\text{полн}}{\Sigma} = \frac{24,35 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2}{10,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2} = 2,31$$