



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по высокие технологии
профиль олимпиады

Редотовского Льва Андреевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход 18.24
20 18.27

Дата
«14» марта 2025 года

Подпись участника
Редотов

герко вик

$I_{M_1} + I_{M_2} = 40$ 0-16 ч/моль
260

$M_1 M_2 40$

~~JA + KAS~~

Bi + V

[Handwritten scribble]

$\downarrow$ ~~4~~

AA

aa

[Diagram of a vertical bar with a shaded section]

aa *[with a small animal drawing]*

гесс - *[with a small animal drawing]*

зуба 1 и 1

AA *[with a small animal drawing]*

BB

bb

[Diagram of a vertical bar with a shaded section]

aa *[with a small animal drawing]*

A *[with a small animal drawing]*

bb 1

B 1

20.

$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 5

[Handwritten scribble]

[Diagram of a box containing 'aa' and 'bb']

[Diagram of a box containing 'AA' and 'BB']

[Diagram of a box containing 'a' and 'A']

[Diagram of a box containing 'a' and 'A']

14 A-B (без крас или двойн крас)

4 aa bb (без крас)

1 Aa bb (одн крас от ~~aa bb~~)

1 aa Bb (одн кра от ~~Aa Bb~~)

$\frac{1}{10} = 10\%$

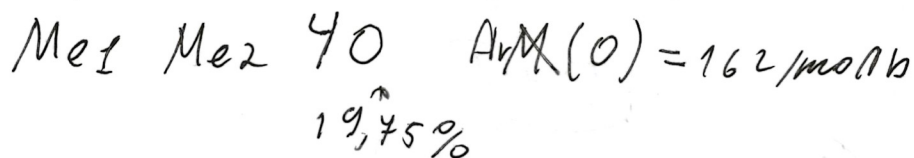
her

[Handwritten scribble]

Условие

Задача 1.

предположительная формула вещества:



$$\frac{16.4}{19,75} \cdot 100 = 324,2 / \text{моль} = M_r \text{ всего соединения}$$

вычитаем $M_r(\text{CO})$ и получим $M_r(\text{Me}_1 + \text{Me}_2)$

$$324 - 64 = 260 / \text{моль} = A_r(\text{Me}_1) + A_r(\text{Me}_2)$$

оба металла из V группы, переводит карбидов

Me ₁	неискодирует 260 - A _r (Me ₁)	Me ₂ ?
V 51	209	Bi
As 75	185	TA?
Nb 93	167	X
Sb 122	138	X
Ta 181	79	As?
Bi 209	51	V

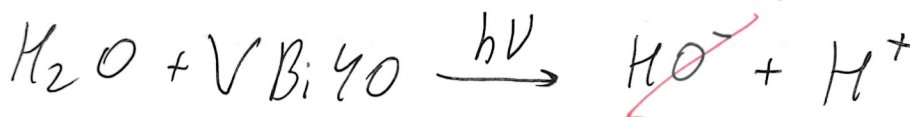
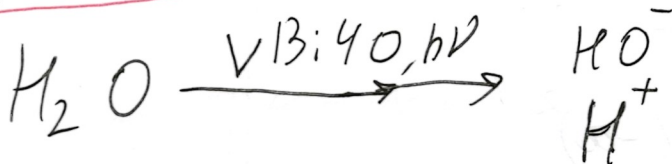
Db, Mc не используются в биологической и производственной химии

чётко подходят только пара

V и Bi (ванадий и висмут)

V Bi CO - формула вещества.

тестовик
задача 2.2.

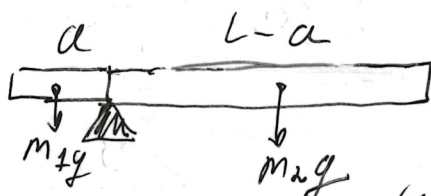


HO^- — катод, отрицательно заряжен ^и Аноде + !

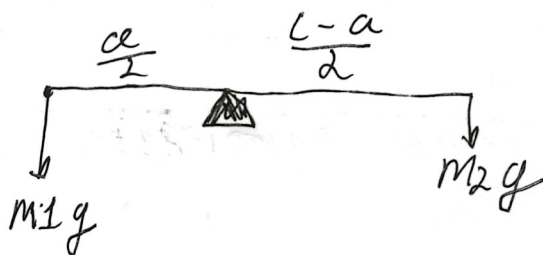
H^+ — анод, положительно заряжен ^и Катоде

задача 2. ^и

Известно, что систему из весовых
однородных рычагов можно упростить
до невесомых рычагов и грузов



векторы сил
находятся посередине
однородных ит однородных
стержней.



составим уравнение
моментов для
данной системы.

$$m_1 g \cdot \frac{a}{2} = \frac{L-a}{2} \cdot m_2 g$$

m_1 и m_2 — масса стержней из металла и справа

$M = \rho \cdot V$ $V_{\text{стержня}} = L \cdot \Phi$ Φ — площадь сечения,
которая исходя из рисунка совпадает

$$m_1 = \rho_1 \cdot a \cdot \Phi \quad m_2 = \rho_2 \cdot (L-a) \cdot \Phi$$

$$\rho_1 \cdot a \cdot \Phi \cdot g \cdot \frac{a}{2} = \frac{(L-a)}{2} \cdot \rho_2 \cdot (L-a) \cdot \Phi \cdot g \quad \left| \text{сократим } \Phi \text{ и } g \right|$$

тисовик. Задача 2. продолжение

$$p_1 \cdot a \cdot \frac{a}{2} = \frac{(l-a)}{2} \cdot p_2 \cdot (l-a) \quad | \cdot 2$$

$$p_1 \cdot a^2 = p_2 \cdot (l-a)^2$$

согласно условию, как известно:

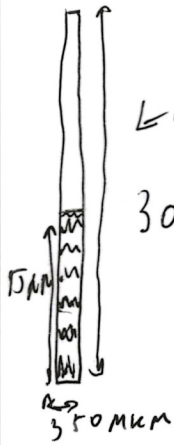
p_1, a, l p_2 надо найти

$$p_2 = \frac{p_1 \cdot a^2}{(l-a)^2} \quad 8$$

Задача 3.

1. Кисломолочные бактерии (ЛАКТО) +
2. ГЛЮКОЗА (ЛАКТОЗА может преобразовываться и ~~использоваться~~ использоваться как субстрат) +
продукт: ЛАКТАТ +
(молочнокислая кислота) +
3. 3 моль СУБСТРАТА +
используются, как 3 моль ГЛЮКОЗЫ
то по массе: 540 г.
масса продукта 432 г, что составляет
80% от изначальной массы +
выход - 80% +
4. Например в мышцах +
(в скелетной мускулатуре скелетной мускулатуры) +

Тыстовск. задача 4.



← спереди



← сбоку

50мм

т.к. при рассматривании
50 мм кристалла сбоку он уже
100 мкм (50 мкм), ~~вы эту~~
сторону можно не учитывать
А на передней стороне конденсация
идёт, т.к. боковые 100 мкм (350 мкм)

$$250 \text{ мл} = 250 \text{ см}^3 \text{ воды} = 2502 \text{ воды}$$

т.к. плотность 1 г/см^3

рассчитаем площадь гибридного покрытия,
участвующего в сборе влаги (боковые стороны
не считаем, но по критерию попадает периметр
и задняя сторона)

$$1000 \text{ мкм} = 1 \text{ мм}$$



х 2 стороны

$$2 \cdot (15 \text{ мм} \cdot 0,35 \text{ мм})$$

однако, как кубики см^2 ; для
этого переведём мм в см

$$10 \text{ мм} = 1 \text{ см}$$

$$2 \cdot (1,5 \text{ см} \cdot 0,035 \text{ см}) = 0,105 \text{ см}^2$$

умножим на число кристаллов, что бы
узнать их суммарную площадь. | Т- время в часах
30 0,105 · 30 = 3,15 см^2

$$2502 = 82 / (\text{см}^2 \cdot \text{ч}) \cdot T$$



Истовек. задача 4. пропол жекне

$$8 \frac{2}{\text{см}^2 \cdot \text{г}} = \frac{2502}{3,15 \text{ см}^2 \cdot \text{г}}$$

$$250 = 8 \cdot 3,15 \cdot T$$

$$T = \frac{250}{8 \cdot 3,15} = 9,92 \text{ часа}$$

2. Снагала подгичаает всю поверхность кристалла.

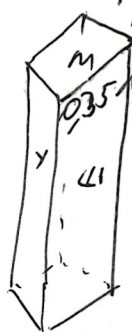


содержит 2 широкие поверхности (часть которых собирают воду)

2 узкие поверхности (не собирают воду)

2 тонкие поверхности (вертикальные, воду не собирают, покрытие не касается)

Теперь удобно всё считать в мм^2



(x2) Широкая: $30 \cdot 0,35 = 10,5 \text{ мм}^2$

(x2) собирающая: $15 \cdot 0,35 = 5,25 \text{ мм}^2$

(x2) узкая: $30 \cdot 0,05 = 1,5 \text{ мм}^2$

(x2) тонкая: $0,35 \cdot 0,05 = 0,0175 \text{ мм}^2$

$$\Sigma = x2 \text{ ш} + x2 \text{ у} + 2 \text{ м} = 2 \cdot 10,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,0175 = 24,035 \text{ мм}^2$$

$$\Sigma_{\text{с}} = 2 \cdot 5,25 = 10,5 \text{ мм}^2$$

$$\frac{10,5}{24,035} = \frac{10,5}{24,035} = 43,69\%$$

$$\approx 0,44^{369}; 44\% 43,69\%$$

Тштовбек-зауата 8.

признак тела будет обозначать Δ
(уникальная буква, как в Европе), γ (домашняя, привязанная)
 β κ (клыки-ороси), ζ (зубы-остры от тех клык)

так как, γ γ , γ γ при скрещивании
с РК подавляется, но потом, может
проявляться в потомстве. γ и ζ признаки,
проявляющиеся от рецессивного аллеля.

Апель $A - P/\gamma$; $B - \kappa/\zeta$
в итоге: $A - -P$; $a - \gamma$
 $B - -\kappa$; $b - \zeta$

изобразим пару свинок (которых
удалось достать в деревню) и их родителей

$a a b b$ --- $A A B B$

$a a b b$ --- $A A B B$

$a a b b$ --- $A a B b$

$a a b b$ --- $A a B b$

при проявлении кросс-ровера, т.к. это гетерозиготы
(потому апель)

и еще еще переключу аллели A и B :

$A \rightarrow a$; $a \rightarrow A$; $B \rightarrow b$; $b \rightarrow B$

Выкинем гекотипы, без ~~кросс-ровера~~ кросс-ровера

$A a b b$ --- $A a B b$

	$A B$	$a b$	
$A B$	$A A B B$	$A a B b$	$\rightarrow 3 \text{ РК}$
$a b$	$A a B b$	$a a b b$	$1 \gamma \zeta$

гистовик задача 8. продолжение
в разноре 20 поросат, это было бы
15 PK 5 yz

но по факту получилось:

14 PK		свиньи, обозначенные звёздочкой,
4 yz		при сцеплении наследовании
1 Pz *		АВВВ, обозначенных за P/z, K/z
1 yk *		и отсутствии кросс-овера

не могли быть,
они получились путём
единого кросс-овера.

от

Pz	Aa Bb		примеры:
yk	aa Bb		двойной кросс-овер

редок по сравнению
с единичным,

на небольшом выборке, его можно не
использовать.

единичный кросс-овер от

Aa Bb — PK (A → a или B → b) **

aa Bb — yz (a → A или b → B) +

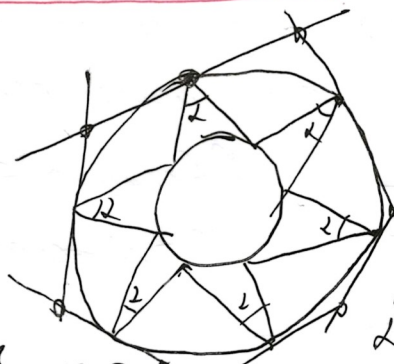
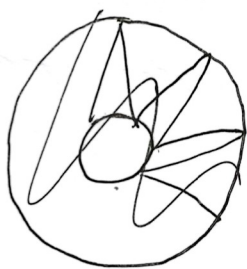
процесс в вариантах AaBb — aabb =
(подчёркивания в ааbb)

итого: 20 поросат 2 кросс-овера

10% также кросс-овера, это 10 сантиморганов

** кросс-овер происходит не в свиньях,
имеется ввиду, что из него образовались
бы отмеченные варианты (и понятно какой
кросс-овер привнес эти варианты)

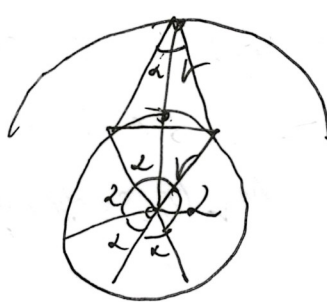
геометр. задача 5.



исполн
у условию
среди равны,
симметрии шар
2-равны

- Геометрически построения
1. продолжим касательные к точкам, ка которых строится угол α
 2. отметим точки пересечения касательных, теперь это окружность, вписанная в 6 углов

3.

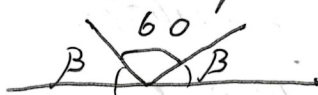


построим
симметрии
треугольник
и центр масс
окружности

Эти треугольные равны по высоте и основанию - совпадает
высота - совпадает из условия, что радиус боковой окружности $2r$ ($2r - r = r$)

и 6 углов α составляют окружность 360°
 $360 : 6 = 60^\circ = \alpha$

теперь рассмотрим касательные



угол падения равен углу отражения и $2\beta + 60 = 180$

$$\Rightarrow 2\beta = 120 \Rightarrow \beta = 60$$



исходные данные А 5. продолжение

воспользуемся формулой расчета угла при переходе в инт сре

$$L = k \frac{n_1}{n_2}$$

$\nwarrow$ коэффициент

$n_{воздуха} = 1$

~~$n_{воздуха}$~~

② $L_1 \cdot n_1 = L_2 \cdot n_2$



Задача 6.

1. молярная концентрация → моль/л

$$M = \frac{m_r}{V_{\text{стесн}}}$$

обы считают, что при этом растворяясь в воде не меняют её объём. $V_{\text{стесн}} \approx 0,5 \text{ л}$ (500 мл = 0,5 л)

① $\text{CuS} \cdot 5(\text{H}_2\text{O})$ — 102 $M_r(\text{CuS} \cdot 5(\text{H}_2\text{O})) = 186 \text{ г/моль}$

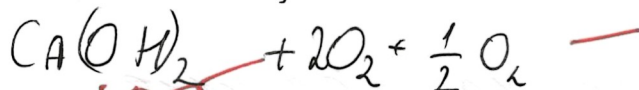
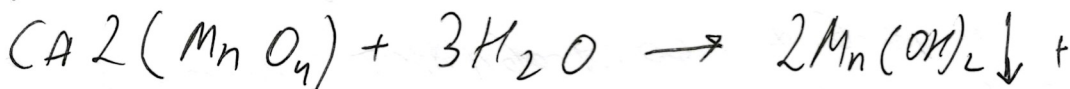
② $\text{Ca}_2(\text{MnO}_4)$ — 32 $M_r(\text{Ca}_2(\text{MnO}_4)) = 278 \text{ г/моль}$

① $\approx 0,05 \text{ моль}$ ② $\approx 0,01 \text{ моль}$

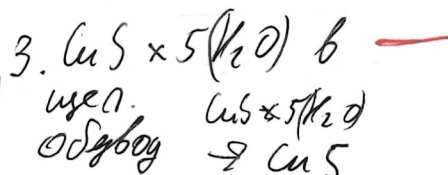
$M_1 = \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \text{ моль/л}$ — 5 к 1

$M_2 = \frac{0,01}{0,5} = 0,02 \text{ моль/л}$ — 1 к 5

2.

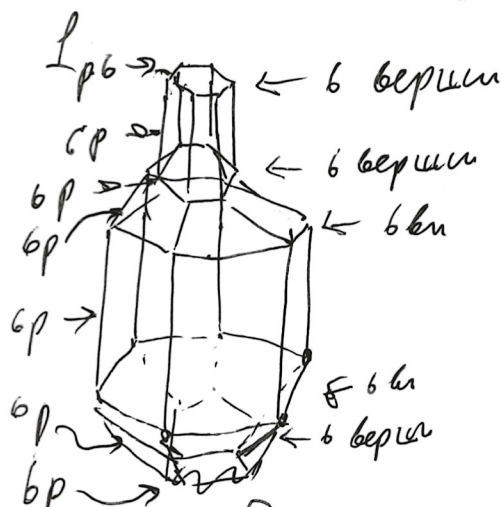


$+0,5\text{O}$
подсчитывается т.е. образуется раствор



и сульфат меди II

мисовск. задача 7. 1.



вершин: 30
 ребер: 42 ← ребер
~~граней:~~
 ребер:
 граней: 26

1.5

комбинация: гексагональная
 угловой тетраэдр
 и 6 граней призм

