



59-11-18-47

Шифр



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по высокие технологии
профиль олимпиады

Исаева Александра Романовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 14 » марта 2025 года

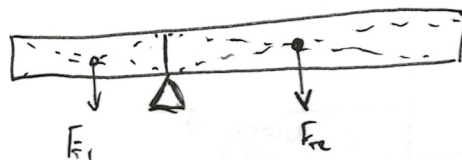
Подпись участника

[Подпись]

59-11-18-47

(51.3)

Задача №2.



Найдем центр масс каждой части стержня

Так как стержень уравновешен, то моменты сил равны

$$F_{T1} \cdot \frac{a}{2} = F_{T2} \cdot \frac{(l-a)}{2}$$

$$F_{T1} = \rho_1 V_1 g = \rho_1 a \cdot S \cdot g$$

$$F_{T2} = \rho_2 V_2 g = \rho_2 (l-a) \cdot S g$$

$$\rho_1 a^2 \cdot \frac{Sg}{2} = \rho_2 (l-a)^2 \cdot \frac{Sg}{2}$$

$$\downarrow : \frac{Sg}{2}$$

$$\rho_1 a^2 = \rho_2 (l-a)^2$$

$$\rho_2 = \frac{\rho_1 a^2}{(l-a)^2} \quad 8$$

Задача №1.

$X_n Y_n O_{4n}$ - формула фотокатализатора

$$\text{Массовая доля O} = 18,75\% \Rightarrow 4n \cdot 16 = 64n = 18,75\%$$

$$\downarrow$$

$$324n = 100\%$$

$$\text{Металлы} = 324n - 64n = 260n$$

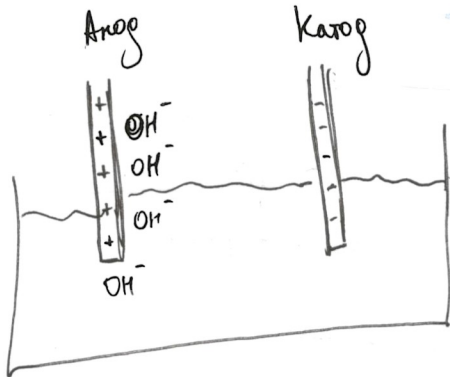
Массовая доля = 260 подходит только пара металлов

$$Bi \text{ и } V \quad ((209 + 51) = 260)$$

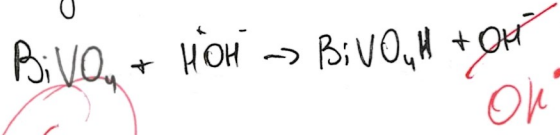
В таком случае формула оксида $Bi_2 V O_{4n} + 5$

BiVO_4 - формула +

2.



Реакция происходит на аноде +



6

Задача №4.

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

$$250 \text{ см}^3 \text{ воды} = 250 \text{ г воды}$$

~~$$M = N \cdot v \cdot t \cdot \left(\frac{L}{2} \cdot w \right) \cdot 2$$~~

$$M = N \cdot v \cdot S \cdot t$$

$$[M] = \left[\frac{\text{г} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{ч}}{\text{см}^2 \cdot \text{ч}} \right] = [\text{г}]$$

M - масса
 N - кол. крис.
 v - скор.
 S - площадь
 t - время

$$t = \frac{M}{N \cdot v \cdot S} \quad ; \quad S = \left(w \cdot \frac{L}{2} \right) \cdot 2 = w \cdot L$$

т.к.
 две стороны

$$t = \frac{250 \text{ г}}{30 \cdot 8 \frac{\text{г}}{\text{см}^2 \cdot \text{ч}} \cdot 350 \cdot 10^{-4} \text{ см} \cdot 30 \cdot 10^{-1} \text{ см}}$$

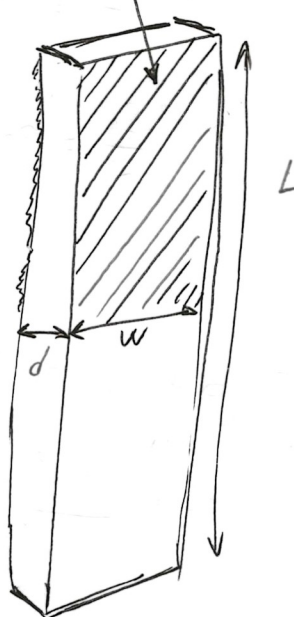
$$\text{мм} = 10^{-6} \text{ м} = 10^{-4} \text{ см}$$

$$\text{мм} = 10^{-1} \text{ см}$$

$$t = \frac{250 \cdot 10^5}{30 \cdot 8 \cdot 350 \cdot 30} = 9,92 \text{ ч}$$

Ответ: 9,92 ч. +

Гибридное покрытие



$$S_{\text{кристалла}} = 2 \cdot L \cdot w + 2 \cdot d \cdot w + 2 \cdot d \cdot L$$

$$S_{\text{либр. покр.}} = 2 \cdot \frac{L}{2} \cdot w = L \cdot w$$

$$\omega = \frac{S_{\text{либр. покр.}}}{S_{\text{кристалла}}} = \frac{30 \cdot 10^{-3} \cdot 350 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot (30 \cdot 10^{-3} \cdot 350 \cdot 10^{-6}) + 2 \cdot (50 \cdot 10^{-6} \cdot 350 \cdot 10^{-6}) + 2 \cdot (50 \cdot 10^{-6} \cdot 30 \cdot 10^{-3})}$$

$$= \frac{10500 \cdot 10^{-9}}{2 \cdot (10500 \cdot 10^{-9} + 17500 \cdot 10^{-12} + 1500 \cdot 10^{-9})} =$$

$$= \frac{10500}{2 \cdot (10500 + 17,5 + 1500)} = 0,436863$$

Ответ: 0,436863. +

Задача № 3

1) При получении кислородных продуктов используют бифидобактерии. +
реш.

2) Желатин, глюкоза + - субстраты; продукт - спирт ?

3) ~~Знач~~ $\frac{432 \text{ г}}{3 \text{ моль} \cdot 180 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} \cdot 100\% = 80\%$ —

4) 6 клетках пени —

Задача №7.

1) Фигура:

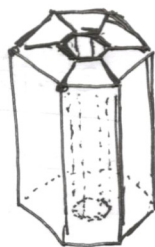
• 24 вершины +

• 42 ребра +

• 8 внешних, 6 внутренних

• полые шестиугольные призмы

• двух шестиугольных призм +



4.58

2) $20 \cdot 12 + 24 \cdot 30 = 960 + 38$

3)



в местах отмеченных ~~линий~~ образуются пчелиные соты серого цвета



в местах отм. темной серой образуются пчелиные соты

4)

12 пчелиных сот +

12 соты +

28

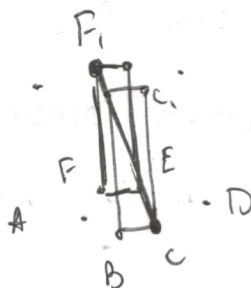
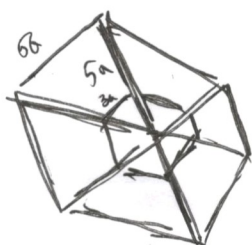
$84 + 62 \cdot 6 = 456$ пчелиных сот.

38

5)

Размер пчелиной соты

F, C - диаметр



Рассмотрев рисунок получим, что длины сторон

59-11-18-47
(51.3)

(прав.)
Верхняя шестиугольная ~~га~~ ~~и~~ ~~за~~, а высота
(большая)
углеродной молекулы ~~на~~
O-центр окис. осп
 $F, C_1 = F \cdot O_2$ тк прав. шест.

F, C, C - прямая. тр.
по т. Пиф.
 $F, C = \sqrt{F, C_1^2 + C, C^2} = \sqrt{(2 \cdot 9a)^2 + (14a)^2}$

$d = F, C = 22,8035085 \text{ а} = \cancel{3,18 \text{ нм}}$
Маленькие ~~газ~~ ~~газ~~ ~~35~~
3,1825 нм.

Задача №6.

$n(KMnO_4) = \frac{3}{39 + 55 + 16 \cdot 4} = 0,018987 \text{ моль}$

~~$n(CuSO_4) = \frac{m(CuSO_4 \cdot 5H_2O)}{M(CuSO_4 \cdot 5H_2O)}$~~

$m(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = \cancel{10 \text{ г}}$

$m(CuSO_4) = x$

$x = \frac{(64 + 32 + 16 \cdot 4) \cdot 10}{(64 + 32 + 16 \cdot 4 + 5 \cdot (16 + 2))}$

$x = 6,4 \text{ г}$

$n(CuSO_4) = \frac{m(CuSO_4)}{M(CuSO_4)} = \frac{6,4}{160} = 0,04 \text{ моль}$

$m(H_2O) = (10 - 6,4) + 500 \cdot 1 = 503,6 \text{ г}$

~~$n(H_2O) = \frac{503,6}{18} = 27,98 \text{ моль}$~~

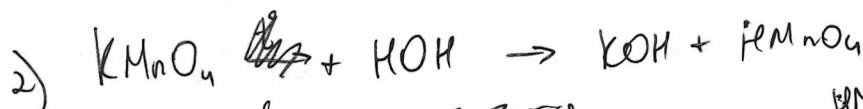
$= 0,475$

$n(KMnO_4) : n(CuSO_4) : n(H_2O) = 0,018987 : 0,04 : 27,98$

Молярная концентрация:

$\omega(KMnO_4) = \frac{3}{513} = 5,8 \cdot 10^{-3} = 0,58 \%$

$$\omega(\text{CuSO}_4) = \frac{6,4}{51,3} = 0,12475 = 1,25\%$$



pH раствора ~~повышается~~ повышается, т.к. ~~KMnO₄ нестабильна~~ из-за Mn^{+7} и OH будет разлагаться

~~pH раствора повышается так как Cu в реакции будет разлагаться~~

~~активности~~

~~металлов~~

~~после H₂~~

~~Происходит~~

~~реакция~~

~~при~~

~~нагревании~~

~~из-за~~ OH^-



~~Медная монетка покрывается выпавшим в осадок~~

~~Cu(OH)_2 и ~~цвет~~ темнеет~~

4. Cu(OH)_2 ; так как OH имеет темно-коричневый цвет.

3. Так как среда становится щелочной, то

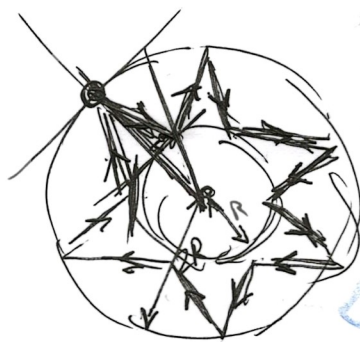


4. Cu(OH)_2 образуется осадок на монету и ~~менее~~ ее цвет, на более темный.

~~КБ~~

нб.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1}{n}$$



$$\frac{R}{\sin \alpha} = \frac{2R}{\sin \beta}$$

$$\sin \beta = 2 \sin \alpha$$

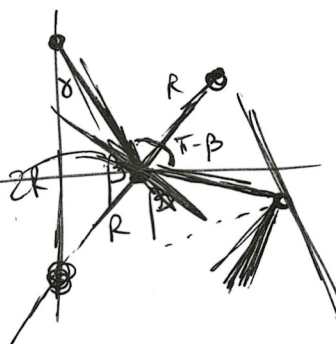
$$\sin \beta = \sin (\pi - \beta)$$

$$\sin (2\beta) = 2 \sin \beta \cos \beta$$

$$\sin 2\beta = 2 \sin \beta \cos \beta$$



треугольник
равнобедренный



$$\frac{2R}{\sin \beta} = \sin \alpha$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1}{n}$$

$\sin \alpha$



(1)

$$\alpha \sim \sin \alpha$$

$$\sin \alpha \in (0; 95)$$

(1)

№ 8-

гум. дом

Крыши - А в

Тело - В в

АВ

Черновик

