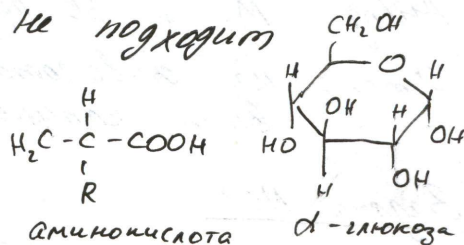


Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 15-71-W-1

Задача №1

- А. Глюкоза. Это углеводный мономер, поэтому не подходит.
Б. Аминокислота. Это белковый мономер — тоже не подходит.
В. Азидат натрия — натриевая органическая соль, не образует полимеров.
Г. Желатин — полимер, получают из хрящевой ткани. Содержится в межклеточном веществе.
Д. Лактоза — углеводный димер, состоит из глюкозы и галактозы. Не подходит.



Ответ: Г, является полимером.

Задача №2

Наша задача: определить, при каком материале капсулы будет больше общая масса собранных капсул.
По условию эффективность инкапсуляции зависит от материала капсулы: одинакова вне зависимости от материала капсулы:

$$\text{ЭИ}_1 = \text{ЭИ}_2 = \text{ЭИ}_3$$

Значение N берём из таблицы 1

Значение N_0 берём из задачи 3 (см. далее); $N_0 = 3 \cdot 10^9 \text{ КОЕ/г}$

- 1) Сравним M_1 и M_2 .
 M_1 — масса при материале хитозане
 M_2 — масса при материале створчатом протеине

$$\text{ЭИ}_1 = \frac{1,7 \cdot 10^8 \text{ КОЕ/г} \cdot M_1 \cdot 100}{3 \cdot 10^9 \text{ КОЕ/г}}$$

$$\text{ЭИ}_1 = \text{ЭИ}_2 \text{ (по уа)}$$

$$\text{ЭИ}_2 = \frac{4,2 \cdot 10^7 \text{ КОЕ/г} \cdot M_2 \cdot 100}{3 \cdot 10^9 \text{ КОЕ/г}}$$

$$\frac{1,7 \cdot 10^8 \cdot M_1 \cdot 100}{3 \cdot 10^9} = \frac{4,2 \cdot 10^7 \cdot M_2 \cdot 100}{3 \cdot 10^9}$$

Вывод: M_2 больше M_1 в 4,05 раз.

$$1,7 \cdot 10^8 M_1 = 4,2 \cdot 10^7 M_2$$

$$M_2 = 4,05 M_1$$

- 2) Сравним M_2 и M_3

M_2 — " —

M_3 — масса при материале желатине

$$\text{ЭИ}_2 = \frac{4,2 \cdot 10^7 \text{ КОЕ/г} \cdot M_2 \cdot 100}{3 \cdot 10^9 \text{ КОЕ/г}}$$

$$\text{ЭИ}_3 = \frac{2,1 \cdot 10^8 \text{ КОЕ/г} \cdot M_3 \cdot 100}{3 \cdot 10^9 \text{ КОЕ/г}}$$

1 из 4

Продолжение задачи №2

5-71-10-1

$$ЭН_1 = ЭН_3 \text{ (по усл.)}$$

$$\frac{4,2 \cdot 10^7 \text{ КОЕ/г} \cdot M_2}{3 \cdot 10^9 \text{ КОЕ/г}} \cdot 100 = \frac{2,1 \cdot 10^8 \text{ КОЕ/г} \cdot M_3 \cdot 100}{3 \cdot 10^9 \text{ КОЕ/г}}$$

$$4,2 \cdot 10^7 \cdot M_2 = 2,1 \cdot 10^8 \cdot M_3$$

$$M_2 = 50 M_3$$

Вывод: M_2 в 50 раз больше M_3

Итого: из сыровоготочного протеина получится больше всего капсул, т.к. $M_2 > M_3$; $M_2 > M_1$, при $ЭН = \text{const}$

Задача №3

- 1) Сумма всех колоний (с) = $263 + 296 + 41 + 57 = 657$
- 2) $n_1 = 2$, т.к. взяли по 2 чашки каждого разведения
 $n_2 = 2$
- 3) $d = 1 \cdot 10^{-7}$ — коэффициент 4-ого разведения
- 4) Подставили все значения в формулу и находим значение среднего количества бактерий

$$N = \frac{657}{(2+0,1 \cdot 2) \cdot 1 \cdot 10^{-7}} \approx 3 \cdot 10^9 \text{ КОЕ/г}$$

Ответ: $N = 3 \cdot 10^9 \text{ КОЕ/г}$

Задача №4

- 1) Находим количество жизнеспособных клеток в капсулах. Используем формулу из Задачи №2:

$$ЭН = \frac{N \cdot M}{N_0} \cdot 100, \text{ надо найти } N$$

$$NM = 0,01 ЭН \cdot N_0$$

$$N = \frac{0,01 ЭН \cdot N_0}{M}$$

$$N = \frac{0,01 \cdot 89 \cdot 1 \cdot 10^7}{5} =$$

$$= 0,178 \cdot 10^7 \text{ КОЕ/г} \\ (1,78 \cdot 10^6 \text{ КОЕ/г})$$

$$ЭН = 89\%$$

$$M = 100 \text{ г} \cdot 5\% = 5 \text{ г}$$

$$N_0 = 1 \cdot 10^7 \text{ КОЕ/г}$$

- 2) Через 4 дня останется $100\% - 17\% = 83\%$ капсул

$$\frac{1,78 \cdot 10^6 \cdot 83\%}{100\%} = 1,4774 \cdot 10^6 \text{ (КОЕ/г)} - \text{останется спустя 4 дня}$$

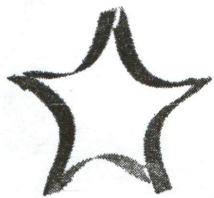
$1,4774 \cdot 10^6 > 1 \cdot 10^6$, продукт обогащенный

- 3) Через 6 дней останется $100\% - 33\% = 66\%$ капсул

$$\frac{1,78 \cdot 10^6 \cdot 66\%}{100\%} = 1,1748 \cdot 10^6 \text{ (КОЕ/г)} - \text{останется спустя 6 дн.}$$

$1,1748 \cdot 10^6 > 1 \cdot 10^6$, продукт

обогащенный 2 из 4



**Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»**

Шифр Б-71-10-1

Продолжение задачи № 4

4) Через 8 дней останется $100\% - 41\% = 59\%$ капсул

$$\frac{1,78 \cdot 10^6 \cdot 59\%}{100\%} = 1,0502 \cdot 10^6 \text{ (КОЕ/г)} - \text{останется спустя 8 дн.}$$

$1,0502 \cdot 10^6 > 1 \cdot 10^6$, продукт обогащённый.

5) Через 10 дней останется $100\% - 45\% = 55\%$ капсул

$$\frac{1,78 \cdot 10^6 \cdot 55\%}{100\%} = \cancel{0,99} 0,979 \cdot 10^6 \text{ (КОЕ/г)} - \text{останется спустя 10 дней}$$

$\cancel{0,99} 0,979 \cdot 10^6 < 1 \cdot 10^6$, продукт не относится к обогащённому

Задача № 5

Вычисляем логарифмы:
КОЕ/см³

$$\lg \text{КОЕ/см}^3_1 = 3,18$$

$$\lg \text{КОЕ/см}^3_2 = 2,96$$

$$\lg \text{КОЕ/см}^3_3 = 2,50$$

$$\lg \text{КОЕ/см}^3_4 = 2,09$$

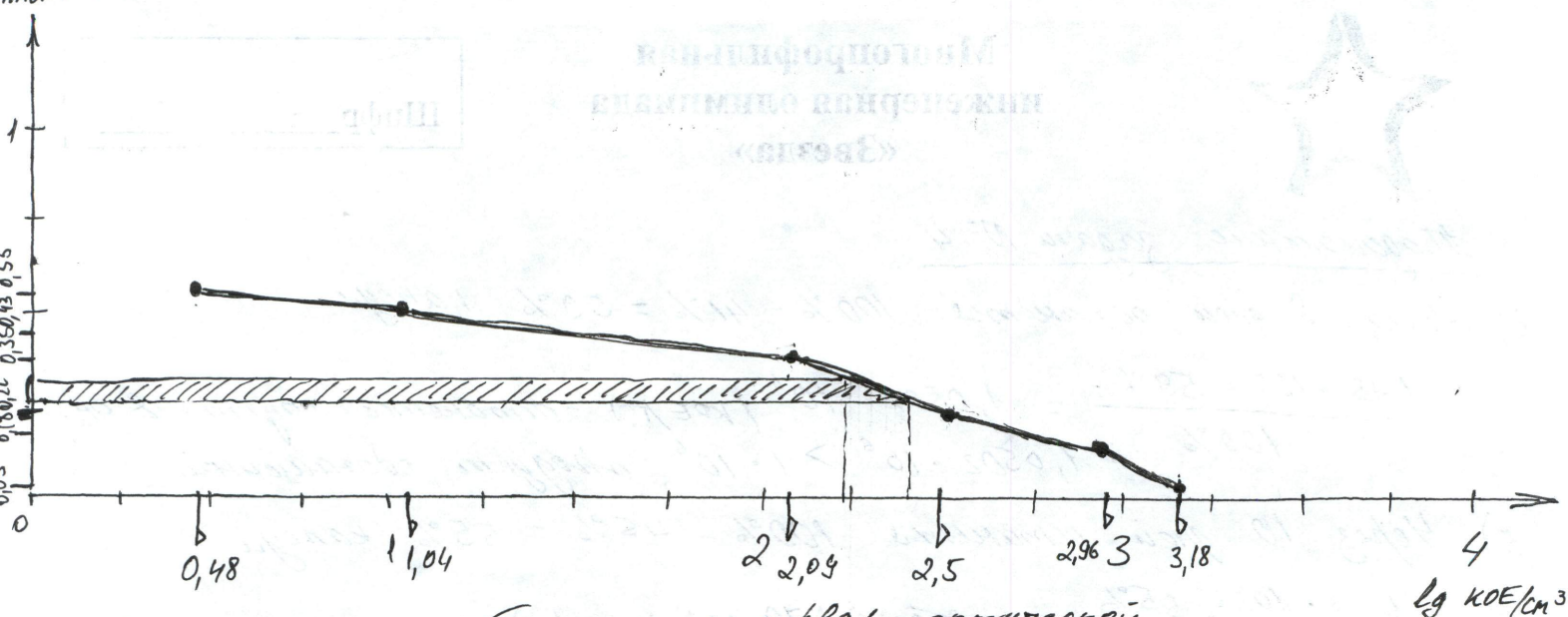
$$\lg \text{КОЕ/см}^3_5 = 1,04$$

$$\lg \text{КОЕ/см}^3_6 = 0,48$$

Таблица значений по оси ОХ и ОУ:

$\lg \text{КОЕ/см}^3$ X	3,18	2,96	2,50	2,09	1,04	0,48
Оптич. плотн. Y	0,03	0,18	0,22	0,35	0,43	0,55

График см. на стр. 4



Заштрихованная область — интервал оптической
плотности 0,25 - 0,29

При проекции этого интервала с графика на абсциссу
мы получаем интервал $\lg \text{КОЕ/см}^3$ примерно
от ~~2,09 до 2,5~~ от 2,24 до 2,4

Он находится между 2,09 и 2,5, соответствующими
разведениями $1:10^4$ и $1:10^5$.

Поэтому данный интервал характеризует
разведение $1:10^5$

Задача №6

- 1 В Раствор альгината натрия
- 2 А Альгинат натрия + бактериальный препарат
- 3 А Формир. капсул
- 4 Б Фильтрация капсул
- 5 Б Капсулы ввести в продукт

