

Фамилия Имя Отчество (печатными буквами)

Физиотерапия – это совокупность методов лечения различных заболеваний с помощью физических факторов, таких как электрический ток, магнитное и электромагнитное поле, тепло, воздух, свет и многих других.

Электротерапия – метод физиотерапии, основанный на использовании дозированного воздействия на организм электрического тока, магнитных и электромагнитных полей.

Франклинизация представляет собой метод электротерапии, при котором организм больного или отдельные участки его подвергаются воздействию постоянного электрического поля высокой напряженности и аэроионов. Постоянное электрическое поле при процедуре общего воздействия может достигать 50 кВ, при местном – 15 – 20 кВ.

Для формирования электрического поля используются электроды различной формы с иглами на концах. При местной франклинизации (рисунок 1) воздействию электрического поля подвергаются отдельные участки тела.

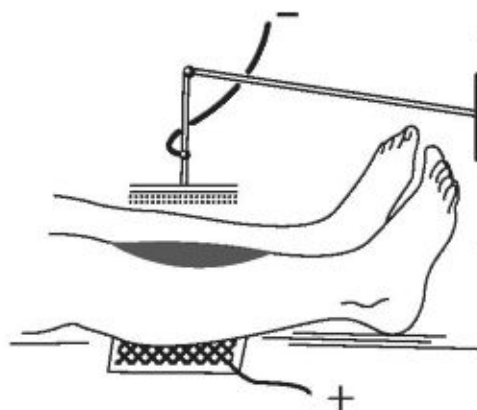


Рисунок 1 - Местная франклинизация

ВОПРОС 1. В аппарате для местной франклинизации последовательно с электродом включено сопротивление $R = 20 \text{ МОм}$. Объясните его назначение и рассчитайте ток через тело пациента при касании электрода, напряжение на котором $U = 20 \text{ кВ}$.

ОТВЕТ 1.

Фамилия Имя Отчество (печатными буквами)

Гальванотерапия – это один из видов электротерапии, при котором через больной участок тела пропускают постоянный ток малой силы (до 50 мА). Для гальванотерапии используют специальные аппараты, представляющие собой регулируемые источники постоянного тока с гибкими свинцовыми электродами.

Внешний вид многофункционального аппарата для низковольтной электротерапии приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Многофункциональный аппарат для электротерапии с подсоединенными электродами и излучателями

Для равномерного контакта с кожей под электроды подкладывают матерчатые прокладки, пропитанные водопроводной водой или растворами лекарств, которые могут распадаться на ионы.

ВОПРОС 2. Определить величину заряда Δq , проходящего при гальванизации через участок биологической ткани в течение $\Delta t = 10$ мин, если плотность тока равна $J = 0,1$ мА/см², а площадь электрода $S = 100$ см². Почему для пропитки матерчатых прокладок используют водопроводную, а не дистиллированную воду?

Необходимые пояснения.

Переносимый заряд (количество электричества) $\Delta q = I \cdot \Delta t$, где Δt – интервал времени воздействия

ОТВЕТ 2.

Международная летняя олимпиада абитуриентов КНАГУ

Направление: БИОХИМ

3

Фамилия Имя Отчество (печатными буквами)

ВОПРОС 3. Сопротивление ткани постоянному току в цепи между электродами при гальванизации составляет $R = 2000$ Ом при площади прокладок $S = 100$ см² и плотности тока $J = 0,1$ мА/см². Определить напряжение, которое должен обеспечивать аппарат гальванизации.

ОТВЕТ 3.

Фамилия Имя Отчество (печатными буквами)

Ультравысокочастотная терапия (УВЧ терапия) - методика физиотерапии, в основе которой лежит воздействие на организм высокочастотного электромагнитного поля мегагерцового диапазона. Заряженные частицы организма (ионы) совершают колебания с частотой колебаний УВЧ-поля. При этом возникает ток проводимости. Колебания частиц происходят в вязкой среде, поэтому возникает поглощение энергии, связанное с преодолением сопротивления этой среды. Поглощённая тканями организма энергия выделяется в виде тепла (рисунок 3).



Рисунок 3 – Прогревание носа с помощью аппарата УВЧ

ВОПРОС 4. Определить количество тепла, выделяющееся в $V = 1$ см³ мышечной (Q_M) и жировой (Q_J) ткани соответственно за счет тока проводимости при УВЧ-терапии за время процедуры $\Delta t = 10$ мин. Напряженность электрического поля между электродами терапевтического контура $E_{эфф} = 194$ В/м. Считать поле в рассматриваемом объеме однородным.

Удельное сопротивление мышечной ткани $\sigma_M = 0,690$ Ом⁻¹м⁻¹, жировой ткани $\sigma_J = 0,035$ Ом⁻¹м⁻¹.

Необходимые пояснения.

Количество тепла, выделяющееся в 1 см³ ткани за счет тока проводимости, $Q = \sigma \cdot E_{эфф}^2 \cdot V \cdot \Delta t$, где V – объем ткани, Δt – интервал времени.

ОТВЕТ 4.

Фамилия Имя Отчество (печатными буквами)

Известно, что видимый свет представляет собой электромагнитные волны с длиной волны от 0,4 мкм (фиолетовая граница) до 0,8 мкм (красная граница). Электромагнитная волна характеризуется направлением вектора электрического поля. Обычный свет состоит из набора волн с произвольной ориентацией векторов электрического поля. В некоторых областях, например, в 3D-кино или в медицинской лабораторной технике используют поляризованный свет, в котором остаются только волны с определенной ориентацией вектора электрического поля. Такой свет получают, пропуская обычный свет через поляризатор, который выделяет волны с нужным направлением поляризации.

На рисунке 4 в качестве поляризатора и анализатора используется поляризационная пленка, которая применяется, например, в 3D очках. Из рисунка видно, что анализатор, повернутый на 90° относительно поляризатора, не пропускает вертикально поляризованный свет.

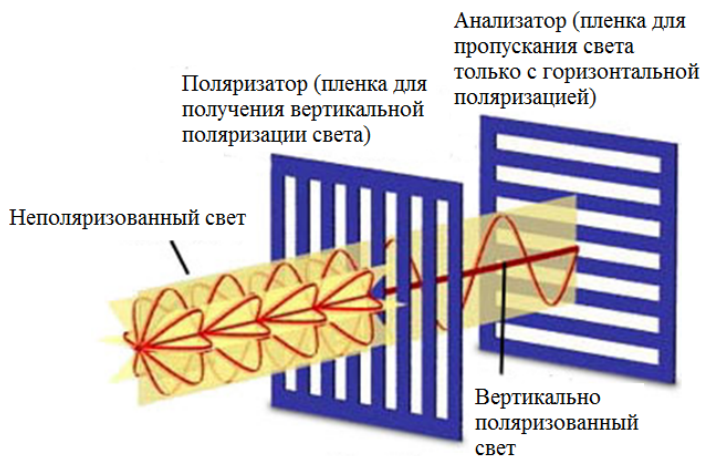


Рисунок 4 – Принцип использования поляризационной пленки для получения и анализа поляризованного света

ВОПРОС 5. Поясните, каким образом с помощью поляризованного света в кинотеатре «Красный» можно видеть объемное изображение, зная, что при отражении от экрана плоскость поляризации света не изменяется.

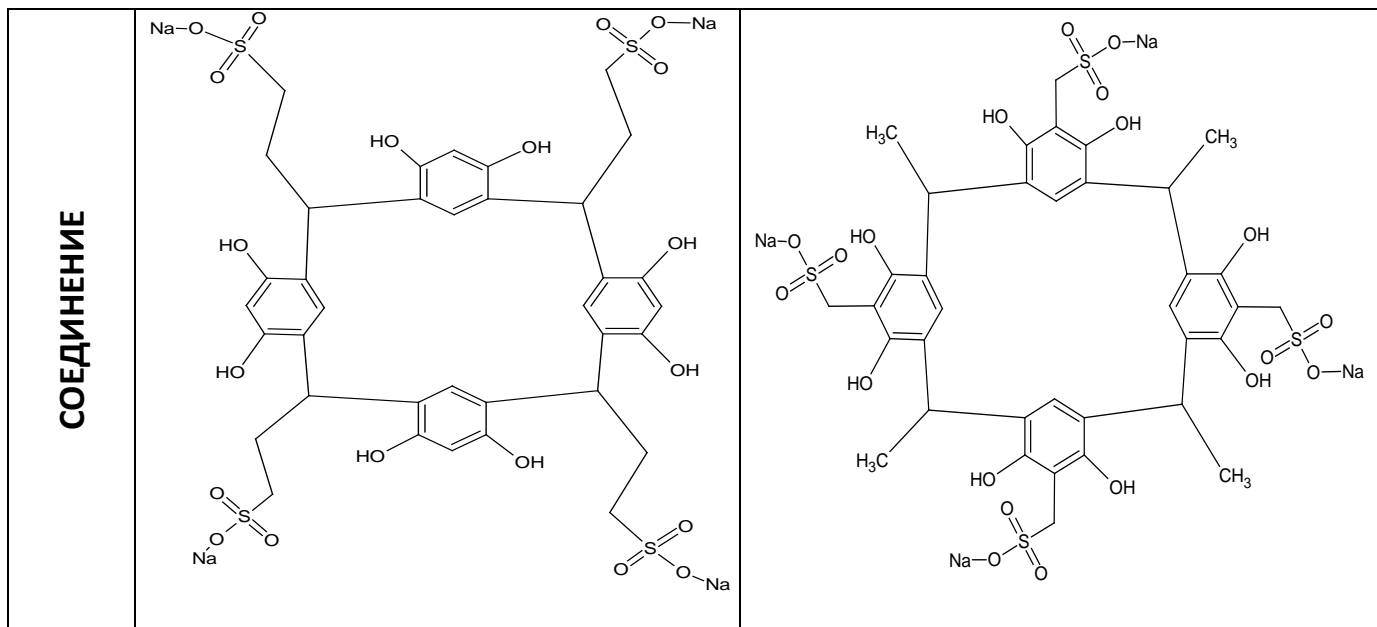
ОТВЕТ 5.

Международная летняя олимпиада абитуриентов КНАГУ

Направление: БИОХИМ

6

Фамилия Имя Отчество (печатными буквами)



	ВОПРОС	ОТВЕТ
6	Молекулярная формула	
7	Молекулярная масса	
8	К каким классам органических соединений относятся	
9	Охарактеризуйте соединения по отношению друг к другу	
10	Массовая доля элементов	