1.Квантовый выход флуоресценции хлорофилла в растворе 20%, а время жизни возбуждённого состояния 5\*10-9 с. В составе фотосинтетического аппарата растений время жизни возбуждённого состояния 2\*10-10 с. 1)Найти константу теплового тушения хлорофилла.2) найдите константу излучательной диссипации энергии возбуждённого состояния хлорофилла (kf-константу флуоресценции) и константу фотохимической реакции (kr), если миграция энергии электронного возбуждения с хлорофилла отсутствует. 3)Найдите квантовый выход флуоресценции хлорофилла в составе фотосинтетического аппарата. Миграция энергии элетронного возбуждения с хлорофилла отсутствует.

2.Оцените концентрацию хлорофилла в листе толщиной около 200 мкм, если в максимуме полосы поглощения хлорофилл поглощает 99% падающего света. Молярный коэффициент экстинкции поглощения (коэффициент экстинкции) хлорофилла составляет 105 л/(моль\*см).

3.Раствор соединения А иимеет D280=0,45 и D400=0,3. Раствор соединения B имеет D280=0,004 и D400=0,81. 2 мл раствора смешали с 1 мл раствора B. Получили смесь, имеющую D280=0,3 и D400=0,47. Имеется ли взаимодействие между А и B?

4.Изобразить зависимость тока через Cl-канал клетки водоросли от мембранного потенциала φm в интервале от -100мВдо 100мВ при условии, что канал с проводимостью 10 пСм открывается при φm>-50мВ, а наружная и внутренняя концентрации Cl- составляют соответственно 2мМ и 30мМ. Температура 20 C. Отметить положение точек пересечения графика с осями, если такие точки имеются.

5.Найти минимальное количество молей Na+, которое необходимо перенести через поверхность (1см2) возбудимой мембраны для генерации потенциала действия с амплитудой 100мВ. Емкость мембраны принять равной 1 мкФ/см2. Насколько изменится внутриклеточная концентрация Na+ во время потенциала действия в аксоне диаметром 500мкм. В покое [Na]in=10мМ.

6.Пористая мембрана разделяет растворы NaCl с концентрациями с1 и с2, равными 0,05 и 0,001 М. Рассчитать диффузионный потенциал φd при условии, что подвижность ионов хора в 1,46 раза больше подвижности ионов Na. Какова полярность этого потенциала? Рассчитать φd  для аналогичного случая с растворами KCl, при условии, что ионы K+ в 1,46 раза подвижнее ионов Na. Температура 25C.

7.Какая доля падающего света поглощается образцом, оптическая плотность которого составляет 0,7? Какой процент возбуждённых молекул хлорофилла останется в образце через 2\*10-9 с, если распад возбужденных состояний происходит по кинетике мономолекулярного распада с константой 2\*10-8 c-1.

Для фотосинтетического усвоения СO2 в хлоропластах переносится 4 е-

CO2 +4H+ + 4e- -> (CH2O)+ H2O

В одном моле (CH2O) запасается энергия ∆G=471 кДж. Для переноса e необходимо 2 кванта света в λ=700нм. Каков максимальный (без потери энергии) энергетический коэффициент полезного действия фотосинтеза.

8.При каком значении n для мембраны аксона в модели Ходжкина-Хаксли будет открытой половина калиевых каналов?

9.Найти миниальное количество n молей Ca2+, которое необходимо перенести через поверхность мембраны нейрона (в расчете на 1 см2) для генерации потенциала действия с амплитудой 100мВ. Емкость мембраны См=1 мкФ/см2. Насколько изменится внутриклеточная [Ca2+] при переносе найденного количества Ca2+ во время потенциала действия в нейроне диаметром 50мкм? При расчете допустить, что клетка-сферическая, а внутриклеточный уровень [Ca2+] в покое составляет 100 нМ.

10.Оцените концентрацию гемоглобина в крови, если при разведении в 1000 раз в кювете толщиной 1см регистрируется ослабление светового потока в максимуме поглощения гемоглобина в 1,4 раза. Молярный коэффициент поглощения гемоглобина составляет 8\*104 л/(моль\*см).

11.Предположим, что пигмент содержит 8 сопряжённых двойных связей и имеет одну полосу поглощения с λmax=580нм, которая соответствует переходу на четвертый колебательный подуровень возбуждённого состояния. Сходный пигмент содержит 10 сопряжённых двойных связей, в результате чего низший (нулевой) колебательный подуровень возбуждённого состояния сдвинут вниз по энергии на 0,2 эВ, а низший (нулевой) колебательный подуровень основного состояния сдвинут вверх по энергии на 0,2 эВ по сравнению с аналогичными уровнями в первой молекуле. Разность энергии между колебательными подуровнями и в основном, и в возбуждённом состоянии составляет 0,075 эВ. Какова λmax флуоресценции для каждой из двух молекул, если при флуоресценции происходит переход на низший (нулевой) колебательный подуровень основного состояния.

12.Определите постоянную времени и характеристическую длины нерва конечности омара, если удельное сопротивление аксоплазмы составляет 173 Ом\*см, емкость и сопротивление мембраны -1,3 мкФ/см2 и 2360 Ом\*см2 соответственно, а диаметр нерва 75 мкм.

13.При добавлении тушителя KI концентрацией 0,2 моль/л интенсивность триптофановой флуоресценции сывороточного альбумина снижается в 1,4 раза . Если собственное время жизни флуоресценции триптофана 4нс, какова константа взаимодействия возбуждённого триптофана с тушителем.

14.Бислойная липидная мембрана толщиной 10нм разделяет камеру на 2 части. Поток метиленового синего через БЛМ постоянен и равен 3\*10-4 моль/см2\*с, причем его концентрация по разные стороны мембраны составляет 1\*10-2 и 2\*10 и 2\*10-3 М. Определите коэффициент диффузии (D) метиленового синего и проницаемость (P) через БЛМ (коэффициент распределения между мембраной и водной средой составляет 1\*10-5).

15.Какое количество одновалентных катионов в секунду проходит через никотиновый ацетилхолиновый рецептор, если проводимость составляет 45 пСм, а потенциал на мембране-100 мВ.

16.Растворы разделены мембраной, через которую проникают ионы, но не проникает белок. Первый раствор содержит 20 мМ белка, молекулы которого несут заряд n=+2, второй раствор содержит 40мМ NaCl. Определите концентрации ионов Na и Сl в первом растворе и мембранный потенциал. Температура равна 25 С.

17.Ион I- является тушителем флуоресценции аминокислоты триптофана. При добавлении к раствору триптофана 0,5 М KI интенсивность флуоресценции снизилась в 5 раз. Какая концентрация KI снизит исходный уровень флуоресценции в 2 раза. 1)Найдите время жизни молекулы триптофана в возбуждённом состоянии в отстуствии тушителя тау0, если в присутствии 0,5 М KI время жизни составляет тау=1,6нс. 2) Найдите время жизни молекулы триптофана в возбуждённом состоянии в отстуствии тушителя тау0, если бимолекулярная константа скорости взаимодействия триптофана с I- равна kq=10-9 M-1\*c-1.

18.В таблице приведены коэффициенты молярной экстинкции оксигемоглобина(HbO2) и гемоглобина (Hb), не связанного с кислородом, при двух длинах волн (в ед.\*Моль-1\*см-1)



Оптическая плотность раствора при 542нм D=0.365, а при 556 D=0,361. Определите их концентрации в этом растворе , если длина оптического пути L=1см. Других поглощающих свет компонентов раствор не содержит.