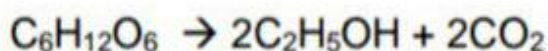
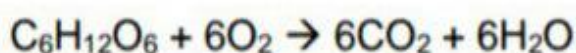


Задание 1. (7 балл)

Молекула ДНК величиной 10 кб (читаем «десять килобаз»; 1 килобаза = 1000 пар нуклеотидов/оснований) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой *EcoRI* ДНК разрезается на фрагменты 2 кб и 8 кб. При разрезании рестриктазой *BamHI* на фрагменты 3 кб и 7 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 2 кб, 3 кб и 5 кб.

Задание 2. (7 ball)

Ниже приведены химические реакции разложения глюкозы дрожжами в аэробных и анаэробных условиях:



В эксперименте в результате распада всего 0,5 моль глюкозы в аэробных и анаэробных условиях образовалось 1,8 моль CO_2 .

- а) Определите, какой процент (%) глюкозы расщепляется в аэробных условиях.
- б) Рассчитайте дыхательный коэффициент (RQ=Respiratory Quotient) в этом процессе. (определяется на основе молярного отношения выделяемого CO_2 к расходуемому O_2)

Задание 3. (10 ball)

В таблице ниже приведены компоненты образцов, взятых из нефрона здорового человека.

(единица г/100 мл)

Компоненты	Плазма крови	Первичная моча	Вторичная моча
Воды	90-93	90-93	95
X	8	0	0
Минералы	0,1	0,1	0
Y	0,1	0,1	0
Z	0,03	0,03	2,0

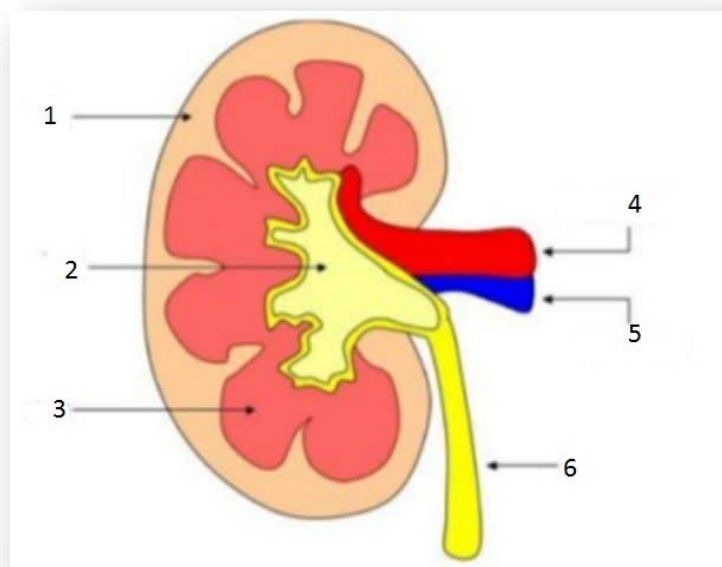


На рисунке 1. показан искусственный гемодиализатор*. (проницаемость мембраны капилляров и мембраны гемодиализатора у человека одинакова).



Рисунок 1.

а) Какая часть почки (номер), представленная ниже, выполняет функцию искусственного гемодиализатора?



б) Определите концентрации веществ (г/мл) X, Y и Z в I диализате. (на рисунке 1)

с) При каком из следующих процессов (I, II и III) в почках здорового человека вещества X, Y и Z переходят из той растворенной среды, в которой они находятся, в другую растворенную среду? (можно указать несколько вариантов ответа).

I. Реабсорбция

II. Фильтрация

III. Не переходит ни в фильтрацию, ни в реабсорбцию в другие растворенные среды.

Термины, используемые для выполнения задачи ():*

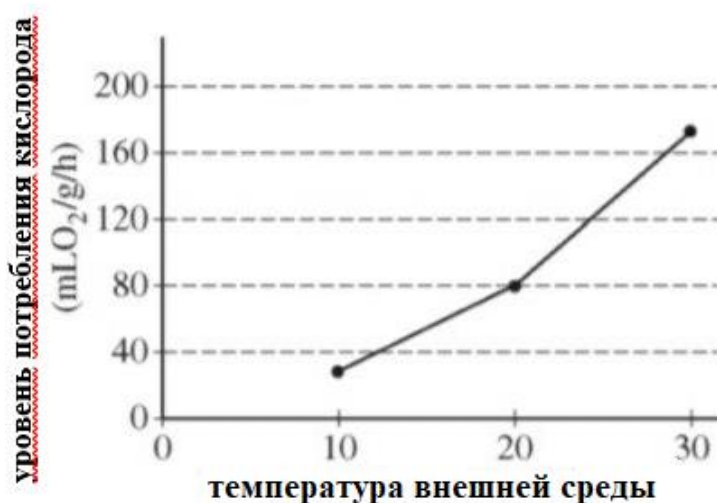
Искусственная почка, гемодиализатор* — аппарат, временно выполняющий выделительную функцию пораженных почек. Основная функция заключается в поддержании водного электролитного и кислотно-щелочного баланса, нормального состава крови при острой и хронической почечной недостаточности, выведении из организма продуктов обмена веществ и токсинов, образующихся при различных отравлениях, а также при отеках (гемодиализ).

Диализный раствор* — диспергирующий раствор, основанный на свойстве частиц в жидкости проходить через мембрану.

Диализат* — продукт, прошедший диализирующий раствор.

Задание 4. 10 ball

Влияние температуры окружающей среды на потребление кислорода (O_2) и температуру тела.



Этот график показывает влияние температуры окружающей среды на потребление кислорода (O_2).



а) Определите, какой тип терморегуляции животных характерен для приведенного выше графика. Напишите специфику данной терморегуляции.

б) Нарисуйте график, который правильно представляет корреляцию между температурой тела животного и температурой окружающей среды, к которой относится приведенный выше график.

Задание 5. 16 ball

Задачи по системе органов в живых организмах.

Q1. На рисунке-1 показано изменение давления и объема крови в левом желудочке за определенный промежуток времени.

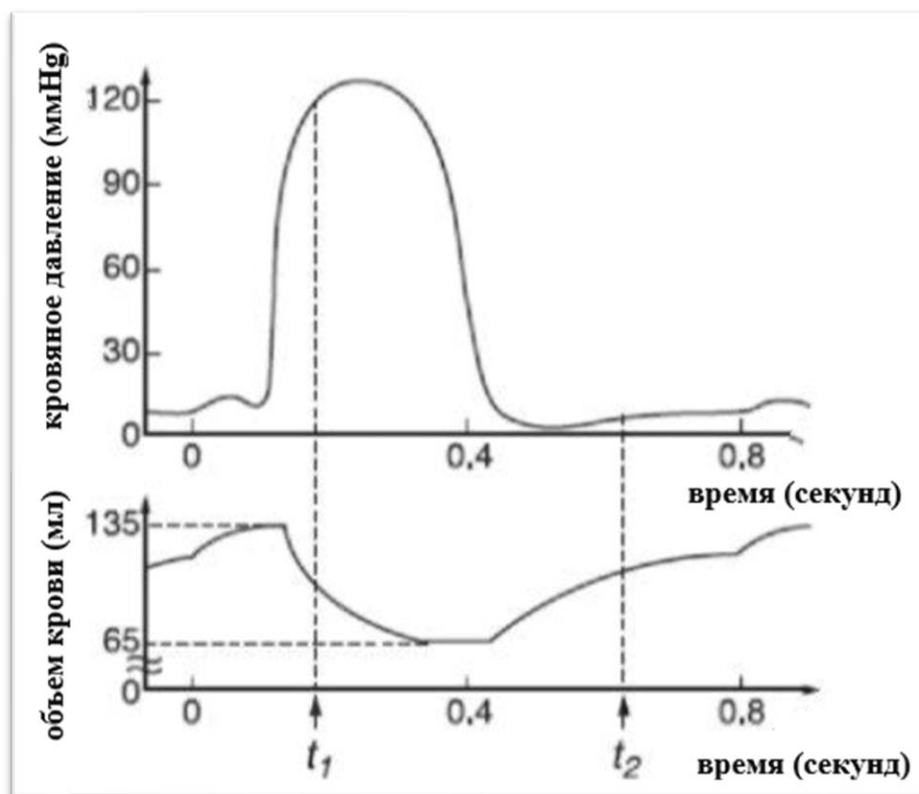


Рисунок 1. Изменения давления и объема крови с течением времени.

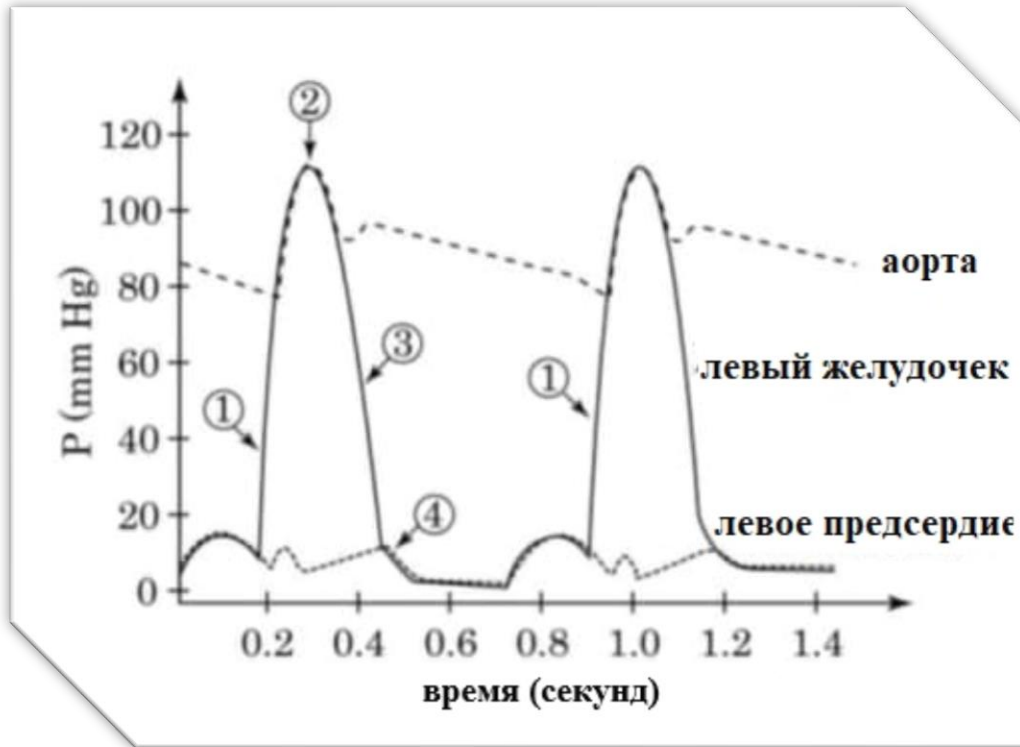
а) На основании рисунка-1, определите частоту сердечных сокращений (сколько раз в минуту).

б) Исходя из рисунка-1, определите, какой объем крови (л/мин) сердце перекачивает в кровеносные сосуды. (за определенный промежуток времени определяется на основе суммы объема крови, которая перекачивается в кровеносные сосуды желудочков сердца).





Q2. На приведенном ниже графике изображены изменения артериального давления в аорте, левом желудочке и левом предсердии, которые происходят одновременно в сердечном цикле млекопитающих. Под графиком находятся изображения различных сердец (А-Е), показывающие кровотоки и состояние клапанов сердца (открытые/закрытые).



А



В



С



Д

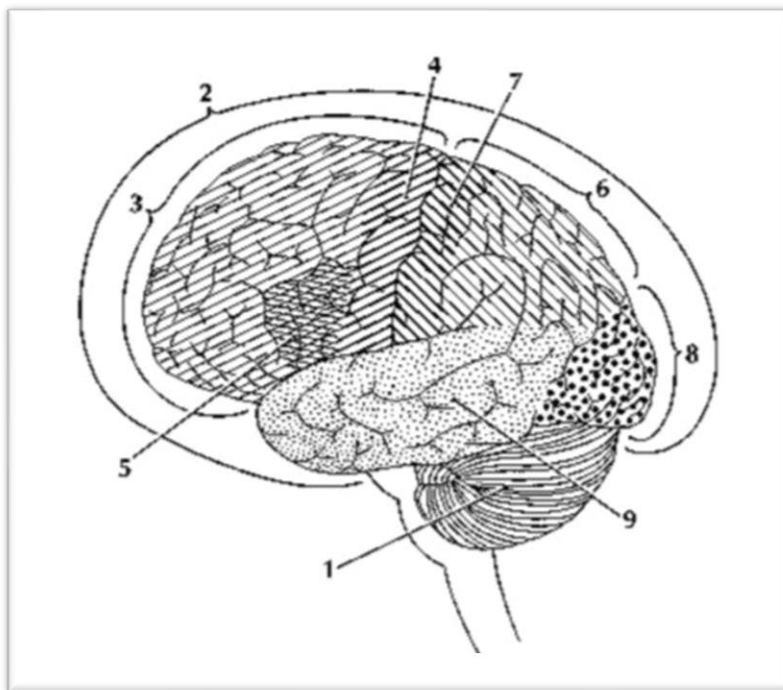


Е

а) Правильно соедините позиции разных сердец, изображенных на рисунке (А-Е), с цифрами на графике (1-4). Обоснуйте свой ответ необходимой информацией и доказательствами.



Q3. 21 летний студент попал в автомобильную аварию и получил черепно-мозговую травму. Ниже приведена иллюстрация мозга, чтобы ответить на вопросы. Используйте соответствующие цифры для представления пораженной части головного мозга.



а) Было обнаружено, что у пациента было несколько проблем с поддержанием равновесия. На рисунке выше **укажите по номеру**, какая часть мозга повреждена в результате аварии?

б) У пациента наблюдалось нарушение зрительной функции обоих глаз и терялась степень точности видения изображений. На рисунке выше **укажите по номеру**, какая часть мозга повреждена в результате аварии?

