

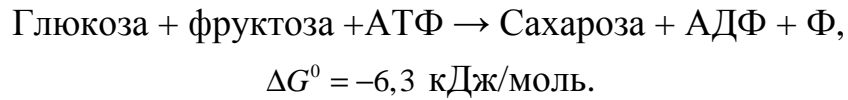
**Контрольні завдання для самостійної підготовки  
до аудиторних БІОФІЗИКИ  
для студентів заочної форми навчання  
за спеціальністю «Клінічна фармація»,  
терміни навчання: 4,5 дв; 4,5 фарм; 4,5мед; 5,5**

**Варіант 1**

- 1.** Концентрація  $\text{Na}^+$  усередині клітини складає 0,015 моль/л, а зовні – 0,15 моль/л. Температура клітини дорівнює  $37^\circ\text{C}$ , її внутрішня сторона має потенціал  $-60$  мВ. Розрахувати осмотичну та електричну роботу, а також зміну електрохімічного потенціалу при переносі іонів натрію через мембрану нервової клітини назовні.
- 2.** При переносі етану з бензолу у воду при температурі  $25^\circ\text{C}$  ентальпія зменшилася на 9240 Дж/моль, а ентропія – на 84 Дж/(моль·К). Розрахувати зміну повного термодинамічного потенціалу в цьому процесі. Чи буде бензол розчинятися у воді?
- 3.** Різниця концентрацій іонів на мембрані деякої клітини дорівнює 45 ммоль/л, коефіцієнт розподілу їх між мембраною і навколишнім середовищем дорівнює 30, коефіцієнт дифузії –  $1,5 \cdot 10^{-10}$  см<sup>2</sup>/с, потік –  $2,5 \cdot 10^{-3}$  моль/(м<sup>2</sup>·с). Розрахувати товщину цієї мембрани.
- 4.** М'яз, скорочуючись зі швидкістю 6 мм/с, розвиває потужність 2,7 мВт. Навантаження в ізометричному режимі скорочення для цього м'яза складає 0,8 Н, константа  $b$  дорівнює 23 мм/с. Обчислити роботу, зроблену м'язом за одну секунду.

## Варіант 2

1. Синтез сахарози здійснюється за такою схемою:



Знайти константу рівноваги цієї реакції.

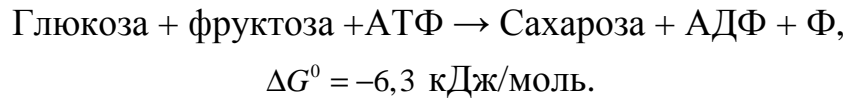
2. При неферментативному розкладанні перекису водню енергія активації реакції складає 75 кДж/моль, а при участі ферменту каталази знижується до  $E_{\text{акт}\phi} = 8$  кДж/моль. Розрахувати у скільки разів збільшиться швидкість ферментативної реакції в порівнянні з неферментативною при температурі 25°C.

3. Розрахувати енергію, необхідну для здійснення одного циклу  $\text{Na}^+, \text{K}^+$ -АТФазой у гігантському аксоні кальмара, якщо трансмембранний потенціал цієї клітини складає -60 мВ, концентрація іонів  $\text{K}^+$  – 0,36 ммоль/м<sup>3</sup> і 0,01 ммоль/м<sup>3</sup>, концентрація іонів  $\text{Na}^+$  – 0,069 ммоль/м<sup>3</sup> і 0,425 моль/м<sup>3</sup>, усередині і зовні відповідно. Температуру клітини вважати рівною 37°C.

4. Розрахувати роздільовальну здатність людського ока на відстані 10 м від предмета, що розглядається. Середня відстань між колбочками складає 5 мкм, відстань між збіжною вузловою точкою і сітківкою – 15 мм.

### Варіант 3

1. Синтез сахарози здійснюється за такою схемою:



Обчислити ефективність спряження синтезу сахарози з реакцією гідролізу АТФ ( $\Delta G_{\text{АТФ}}^0 = -30,5 \text{ кДж/моль}$ ).

2. При неферментативному розкладанні перекису водню енергія активації реакції складає  $75 \text{ кДж/моль}$ , а при участі ферменту каталази знижується до  $E_{\text{акт}} = 8 \text{ кДж/моль}$ . Розрахувати при якій температурі середовища  $T_2$  швидкість неферментативної реакції буде дорівнювати швидкості ферментативної при температурі  $T_1 = 25^\circ\text{C}$ .

3. Внутрішньоклітинна концентрація іонів калію в 20 разів перевищує зовнішню. Потенціал спокою при цьому дорівнює  $-80 \text{ мВ}$ . Обчислити температуру клітини.

4. Для рентгенологічного дослідження шлунка пацієнт прийняв розчин сульфату барію ( $\text{BaSO}_4$ ). У скільки разів поглинання рентгенівського випромінювання шлунком вище, ніж навколишніми м'якими тканинами ( $\text{H}_2\text{O}$ )? Вважати, що поглинання рентгенівського випромінювання даним атомом не залежить від того, в якій сполуці цей атом знаходиться.

#### Варіант 4

1. Початкова концентрація в крові деякого препарату дорівнювала 50 мкг/мл, а через 10 годин зменшилася до 20 мкг/мл. Вважаючи, що даний процес описується однокамерною моделлю, розрахувати константу елімінації цього препарату і час його напіввиведення.
2. Розрахувати товщину мембрани, якщо її ділянка площею 1 мкм<sup>2</sup> має електричну ємність рівну  $0,7 \cdot 10^{-14}$  Ф. Діелектрична проникність ліпідів дорівнює 2.
3. Стала довжини немілієнізованого нервового волокна дорівнює 55 мкм. Потенціал у деякій точці цього волокна дорівнює  $\varphi_0$ . На якій відстані від цієї точки потенціал зменшиться у три рази?
4. На скільки відсотків збільшиться енергетична світність тіла людини, якщо його температура (37°C) збільшиться на 1°C? Тіло людини вважати сірим тілом.

### Варіант 5

1. Пацієнту було введено внутрішньом'язово 220 мг препарату. Обчислити час, протягом якого концентрація цього препарату в крові досягне свого максимального значення, а також концентрацію препарату в крові через 3 години після введення. Константи всмоктування і виведення рівні відповідно  $2 \text{ год}^{-1}$  і  $0,5 \text{ год}^{-1}$ . Уявний об'єм крові прийняти рівним 4,5 л.
2. Внутрішньоклітинна концентрація іонів калію в 20 разів перевищує зовнішню. Потенціал спокою при цьому дорівнює  $-80 \text{ мВ}$ . Обчислити температуру клітини.
3. Розрахувати коефіцієнт латеральної дифузії фосфоліпідів, якщо середній час їхнього осілого життя складає  $3,3 \cdot 10^{-8} \text{ с}$ . Площа, що займає одна молекула на мембрані, складає  $7 \cdot 10^{-19} \text{ м}^2$ .
4. Для деякого м'яза при навантаженні 0,3 Н швидкість скорочення складає 24 мм/с. Навантаження в ізометричному режимі скорочення складає 1,1 Н, стала  $a$  дорівнює 0,2 Н. Обчислити максимальну швидкість скорочення.