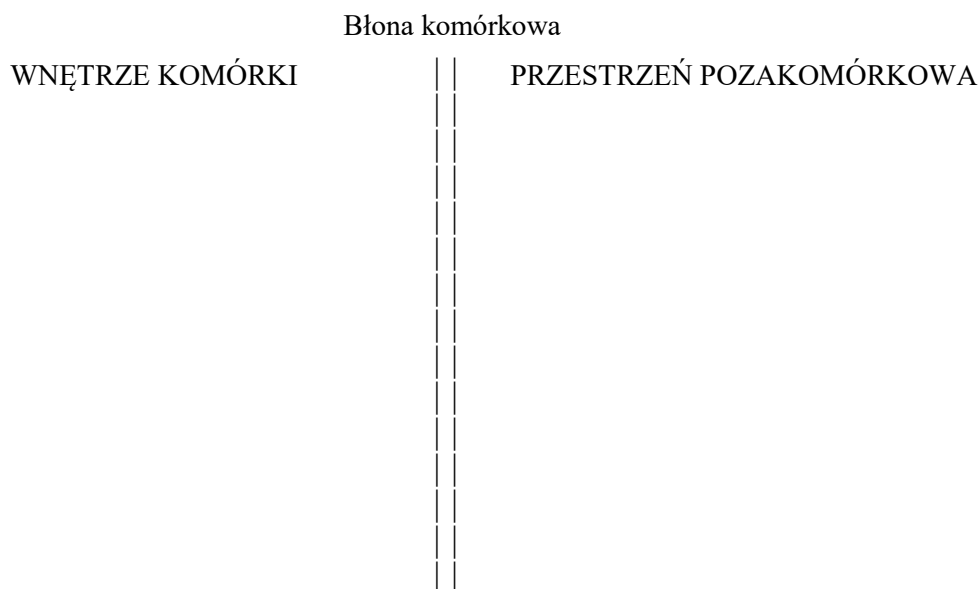


# POTENCJAŁ SPOCZYNKOWY BŁONY KOMÓRKI MIĘŚNIOWEJ OWADA

## WYNIKI I ICH INTERPRETACJA

1. Potencjał spoczynkowy włókna mięśniowego badanego owada wynosi . . . . .
2. Temperatura otoczenia, w której zmierzono wartość potencjału spoczynkowego . . . . .
3. Jaka struktura komórki jest odpowiedzialna za powstawanie i utrzymanie spoczynkowej różnicy potencjałów i jakie jej cechy umożliwiają spełnianie tych funkcji?  
.....  
.....  
.....
4. Na schemacie przedstawiono komórkę i środowisko pozakomórkowe. Wpisz:  $An^-$ , (aniony organiczne),  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Cl^-$  różnicując wielkość symboli zależnie od stężenia jonów. Ponadto zaznacz kierunek gradientu stężeniowego ( $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ) i gradientu elektrycznego ( $\Leftarrow$ ,  $\Rightarrow$ ).



5. Jakie są konsekwencje zaburzenia lub całkowitego zahamowania aktywności pompy sodowo-potasowej?  
.....  
.....  
.....

# WPLYW JONÓW POTASU NA POTENCJAŁ SPOCZYNKOWY KOMÓRKI MIĘŚNIOWEJ OWADA

## WYNIKI I ICH INTERPRETACJA

1. Wartość potencjału spoczynkowego (RP) komórek mięśniowych owada przy różnych stężeniach kationów potasowych.

Stężenie $K^+$ ( $mmol \cdot liter^{-1}$ )	RP (mV)
3,1*	
0	
6,0	

\* - stężenie jonów  $K^+$ , jakie występuje w hemolimfie karaczana.

Wniosek .....

.....

2. Temperatura otoczenia, w której mierzono wartość potencjału spoczynkowego .....

3. Dlaczego w płynie pozbawionym jonów potasowych wartość potencjału spoczynkowego wzrasta i jak nazywamy to zjawisko?

.....

.....

.....

.....

4. Dlaczego przy zwiększeniu stężenia jonów potasowych w środowisku zewnętrznym wartość potencjału spoczynkowego maleje i jak nazywamy to zjawisko?

.....

.....

.....

.....

## POTENCJAŁ RÓWNOWAGI DLA JONÓW POTASU

### WYNIKI I ICH INTERPRETACJA

1. Potencjał równowagi dla jonów  $K^+$ , gdy: ich stężenie wewnątrzkomórkowe wynosi  $40 \text{ mmol} \cdot \text{litr}^{-1}$ , a zewnątrzkomórkowe  $3,1 \text{ mmol} \cdot \text{litr}^{-1}$ .

$$E = \frac{RT}{zF} \ln \frac{[K^+]_z}{[K^+]_w}$$

$$E = \text{—————} \ln \text{—————}$$

$$E = \text{..... V}$$

$$E = \text{..... mV}$$

2. Potencjał równowagi dla jonów  $K^+$ , gdy: ich stężenie wewnątrzkomórkowe wynosi  $40 \text{ mmol} \cdot \text{litr}^{-1}$ , a zewnątrzkomórkowe  $6,0 \text{ mmol} \cdot \text{litr}^{-1}$ .

$$E = \frac{RT}{zF} \ln \frac{[K^+]_z}{[K^+]_w}$$

$$E = \text{—————} \ln \text{—————}$$

$$E = \text{..... V}$$

$$E = \text{..... mV}$$

3. Obliczone wartości potencjału równowagi dla jonów  $K^+$  (E) (temat 3) i zmierzone potencjały spoczynkowe (RP) w zależności od stężenia  $K^+$  w płynie zewnątrzkomórkowym (temat 2).

$K^+$ ( $\text{mmol} \cdot \text{litr}^{-1}$ )	E (mV)	RP (mV)
3,1		
6,0		

4. O czym świadczy fakt, że obliczona wartość potencjału równowagi dla danego jonu jest równa lub zbliżona do zmierzonej wartości potencjału spoczynkowego?

.....  
.....  
.....

5. Jaki jon, w głównej mierze, generuje potencjał spoczynkowy w komórkach mięśni grzbietowo-brzusznych karaczana?

.....

6. Czym mogą być spowodowane różnice między potencjałem równowagi dla jonów  $K^+$  a potencjałem spoczynkowym komórki?

.....  
.....  
.....

# .WPLYW TEMPERATURY NA POTENCJAŁ SPOCZYNKOWY KOMÓRKI MIĘŚNIOWEJ OWADA

## WYNIKI I ICH INTERPRETACJA

1. Wartość potencjału spoczynkowego komórek mięśniowych owada umieszczonych w płynie o temperaturze 20°C (preparat I).

pomiar pierwszy	pomiar drugi

Wniosek .....

2. Wartość potencjału spoczynkowego komórek mięśniowych owada umieszczonych początkowo w płynie o temperaturze 20°C, a następnie w płynie o temperaturze 5°C (preparat II).

(20°C)	(5°C)

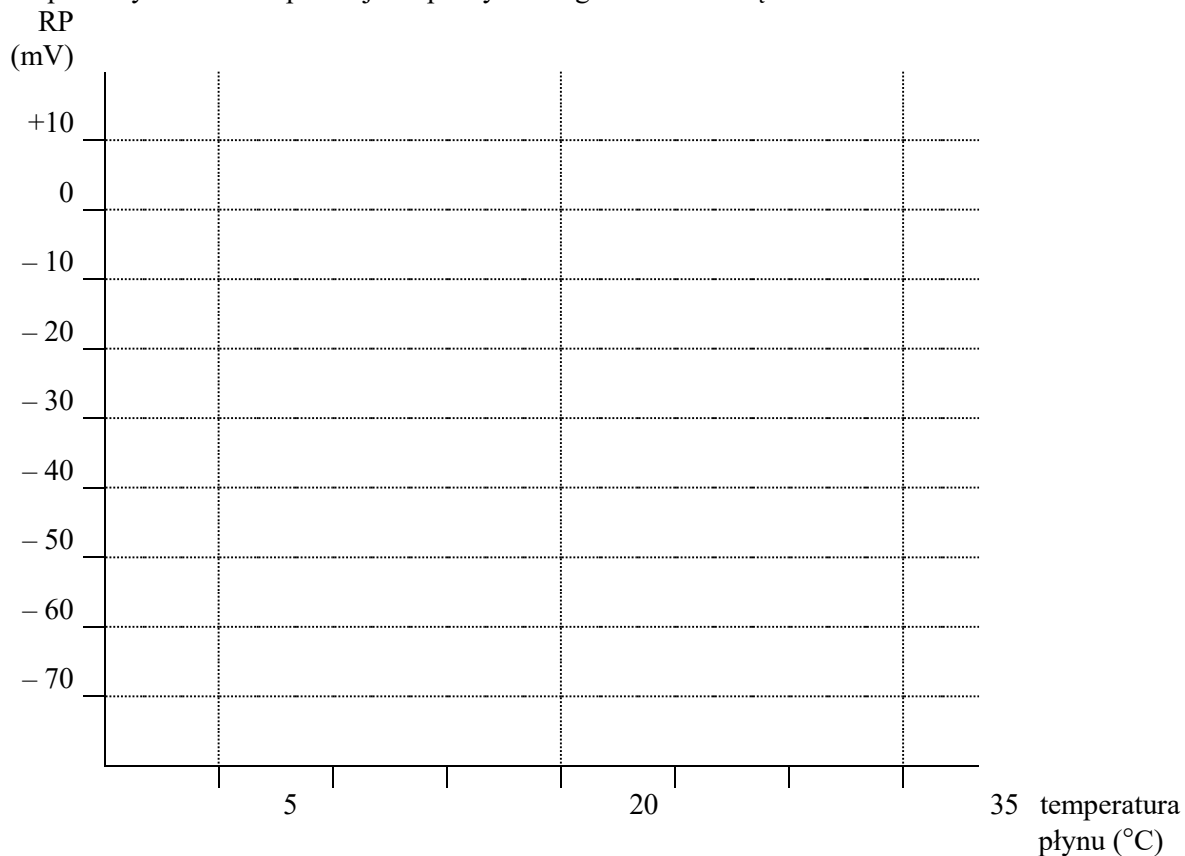
Wniosek .....

3. Wartość potencjału spoczynkowego komórek mięśniowych owada umieszczonych początkowo w płynie o temperaturze 20°C, a następnie w płynie o temperaturze 35°C (preparat III).

(20°C)	(35°C)

Wniosek .....

4. Wpływ temperatury na wartość potencjału spoczynkowego komórek mięśni owada.



5. Potencjał równowagi dla jonów  $K^+$ , gdy temperatura płynu wynosi  $5^\circ C$ , a ich stężenie wewnątrzkomórkowe wynosi  $40 \text{ mmol} \cdot \text{litr}^{-1}$  i zewnątrzkomórkowe  $3,1 \text{ mmol} \cdot \text{litr}^{-1}$ .

$$E = \frac{RT}{zF} \ln \frac{[K^+]_z}{[K^+]_w}$$

$E = \text{-----} \ln \text{-----}$

$E = \text{.....} \text{ V}$

$E = \text{.....} \text{ mV}$

6. Potencjał równowagi dla jonów  $K^+$ , gdy temperatura płynu wynosi  $35^\circ C$ , a ich stężenie wewnątrzkomórkowe wynosi  $40 \text{ mmol} \cdot \text{litr}^{-1}$  i zewnątrzkomórkowe  $3,1 \text{ mmol} \cdot \text{litr}^{-1}$ .

$$E = \frac{RT}{zF} \ln \frac{[K^+]_z}{[K^+]_w}$$

$E = \text{-----} \ln \text{-----}$

$E = \text{.....} \text{ V}$

$E = \text{.....} \text{ mV}$

7. Dlaczego w obniżonej temperaturze obserwujemy depolaryzację błony komórkowej?

.....

.....

.....

.....

8. Dlaczego w podwyższonej temperaturze obserwujemy hiperpolaryzację błony komórkowej?

.....

.....

.....

.....

# KOMPUTEROWA SYMULACJA POTENCJAŁÓW CZYNNOŚCIOWYCH

## WYNIKI I ICH INTERPRETACJA

1. Rodzaje odpowiedzi na bodźce o różnym natężeniu podczas symulacji komputerowej.

lp.	natężenie bodźca ( $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ )	odpowieź lokalna		potencjał czynnościowy			
		amplituda (mV)	* (ms)	amplituda (mV)	* (ms)	** (ms)	SP (ms)
1	63,5						
2	63,9						
3	64						
4	70						
5	80						

amplituda - maksymalne odchylenie od wartości potencjału spoczynkowego (na ryc. 2 zaznaczone strzałką. Uwaga! Na tej rycinie jedna kreska na osi odciętych odpowiada 10 mV).

\* - czas trwania odpowiedzi, (czas od chwili zadziałania bodźca do pojawienia się hiperpolaryzacyjnego potencjału następczego).

\*\* - czas od zadziałania bodźca do chwili osiągnięcia wartości depolaryzacji krytycznej.

SP - czas trwania potencjału iglicowego (czas, w którym potencjał komórki jest wyższy od wartości depolaryzacji krytycznej).

2. Natężenie bodźca progowego .....

3. Wartość depolaryzacji krytycznej .....

Wniosek

.....

4. Reakcja na dwa bodźce podprogowe o natężeniu  $60 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ .

„start” drugiego bodźca (ms)	reakcja „+” - potencjał czynnościowy, „-” - brak takiej reakcji
5	
4,5	
4	
3,5	
3	

Wniosek

.....

5. Cechy odpowiedzi na bodziec o natężeniu  $200 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ .

cechy potencjału czynnościowego				
amplituda (mV)	** (ms)	SP (ms)	M (ms)	R (ms)

- amplituda - maksymalne odchylenie od wartości potencjału spoczynkowego (Uwaga! Na ryc. 2 jedna kreska na osi odciętych odpowiada 10 mV).
- \*\* - czas od zadziałania bodźca do chwili osiągnięcia wartości depolaryzacji krytycznej
- SP - czas trwania potencjału iglicowego (czas, w którym potencjał komórki jest wyższy od wartości depolaryzacji krytycznej).
- M - czas od chwili przekroczenia wartości depolaryzacji krytycznej do maksimum odpowiedzi.
- R - czas repolaryzacji (czas od maksimum odpowiedzi do pojawienia się hiperpolaryzacyjnego potencjału następczego).

6. Wpływ bodźca nadprogowego o natężeniu  $200 \mu\text{A}/\text{cm}^2$  na przewodność błony dla jonów  $\text{Na}^+$  i  $\text{K}^+$ .

$\text{Na}^+$			$\text{K}^+$		
a (ms)	b (ms)	t (ms)	a (ms)	b (ms)	t (ms)

- a - czas od zadziałania bodźca do maksymalnego zwiększenia przewodności.
- b - czas od maksymalnego zwiększenia przewodności do jej zaniku.
- t - czas trwania zmiany przewodności

7. Reakcja na bodźce nadprogowe o różnym natężeniu zastosowane w okresie refrakcji bezwzględnej.

natężenie drugiego bodźca ( $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ ) *	„start” drugiego bodźca (ms)	reakcja „+” - potencjał czynnościowy, „-” - brak takiej reakcji
200		
400		
400		

\* natężenie pierwszego bodźca wynosi  $200 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ .

8. Reakcja na bodźce nadprogowe o różnym natężeniu zastosowane w okresie refrakcji względnej.

„start” drugiego bodźca (ms) *	natężenie $\mu\text{A}/\text{cm}^2$			
	100	150	200	250
6				
9				
10				
12				
14				

\* natężenie pierwszego bodźca wynosi  $200 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ .

9. Jakiego rodzaju bodźców możemy wyróżnić ze względu na wywołaną ich działaniem reakcję?

.....

.....



10. Co to jest depolaryzacja krytyczna?

.....  
.....

11. Jakie są charakterystyczne cechy potencjałów czynnościowych?

.....  
.....  
.....