



Вода и одрживост

Експеримент

Листови за одговоре

9. децембар 2017.



Radboud Universiteit



Hogeschool



van Arnhem en Nijmegen

slo

Потпис:

Контрактилна вакуола парамецијума

1. (1 поен) Испод је дато пет могућих тврдњи у вези са експериментом. (Будите пажљиви јер тврдње не морају бити тачне!) Означите у Табели А1 које реченице представљају хипотезе, а које предвиђања и упарите одговарајућу хипотезу са одговарајућим предвиђањем, уколико су хипотезе истините. Једну од реченица ћете користити два пута за попуњавање табеле.
- Фреквенција контракција за предње вакуоле је иста за обе концентрације соли.
 - Парамецијум регулише изbacивање воде мењањем фреквенције контракција вакуоле, када се мења осмотска вредност у средини која га окружује.
 - Концентрација соли не утиче на парамецијум.
 - Парамецијум изједначава доток воде када је у различитом окружењу тако што мења запремину која се избацује у току једне контракције вакуоле.
 - Предње вакуоле се контракују чешће уколико је мања концентрација соли, него када је већа концентрација соли.

Табела А1 - Хипотеза и предвиђање

	Хипотеза	Предвиђање
1		
2		
3		

Потпис:

2. (2.1 поена) Један од супервизора ће записати поене које добијате за ваш микроскопски узорак на свом папиру. Он/она ће обележити једно од поља испод када оцени ваш рад. НЕ ПОПУЊАВАЈТЕ ова поља.

--	--	--	--	--

3. (0.7 points) Упоредите парамецијуме у узорцима са и без гела метилцелулозе. Који је најсврхисходнији разлог зашто се користи гел у припреми узорка? Означите тачан одговор.

- A Гел омогућује константан „основни ниво“ осмотске вредности, па је разлика у концентрацијама соли између две културе боље дефинисана.
- B Гел успорава кретање парамецијума, тако да је лакше посматрати под микроскопом парамецијум и његове контрактилне вакуоле.
- C Гел спречава испаравање воде из узорка, тако да концентрација соли остаје иста у току времена.
- D Гел омогућује обилну исхрану парамецијуму, тако да се он не мора уопште кретати околу како би сакупио храну. Као резултат тога добијамо да је лакше посматрати га и његове контрактилне вакуоле под микроскопом.
- E Гел спречава покривно стакло да сломи парамецијум.

Потпис:

4. (3.9 поена) Посматрајте шест узастопних контракција предње вакуоле (anterior vacuole) парамецијума. Забележите у табели укупно време између контракције 1 и контракције 6 у одговарајућу колону у Табели A2 испод.

Табела A2. – Укупно време између шест узастопних контракција у предњој контракtilној вакуоли девет парамецијума за две концентрације соли

Култура → Бр. парамецијума ↓		$t_{\text{kontrakcija}} [S]$	
		'P–'	'P+'
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

Потпис:

5. (0.9 поена) На основу измерених времена у Табели А2, израчунајте одговарајуће фреквенције контракција $f_{\text{КОНТРАКЦИЈА}}$ и запишите их у Табелу А3. У пољу испод напишите како сте израчунавали вредност фреквенције контракција за први парамецијум чија је култура Р– (рачун који одговара парамецијуму ћелије означене подебљаном линијом у Табели А3). У горњем делу Табеле А3 у заграду ставите тачне јединице у којим је изражена фреквенција контракција.

Рачун

$f_{\text{contraction}} =$

Табела А3 – Фреквенције контракција предње контрактилне вакуоле девет парамецијума који припадају културама чије су концентрације соли различите

		$f_{\text{КОНТРАКЦИЈА}} (\dots \dots \dots \dots)$	
Култура ->		'Р–'	'Р+'
Бр. парамецијума ↓			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

Потпис:

6. (0.8 поена) На основу бројева датих у Табели А3, израчунајте средњу вредност фреквенција контракција предње контрактилне вакуоле за сваку културу и запишите вредности у Табелу А4. Прикажите начин рачунања средњу вредност фреквенције само за културу 'P-' (односи се на рачун за парамецијум чија је ћелија означена подебљаном линијом у Табели А4).

рачун

$f_{\text{contraction, average, 'P-'}}$ =

Табела А4 – Средња фреквенција за контракције предње контрактилне вакуоле за девет парамецијума који припадају културама чије су концентрације соли различите

Култура →	'P-'	'P+'
$f_{\text{средња вредност контракција (...)}$		

Уместо средње вредности, научници понекад одређују 'медијану' бројних вредности експерименталних тачака. Медијана се налази тако што се бројне вредности поређају од најмање ка највећој (може и обрнуто) и тада је медијана бројна вредност која се налази у средини низа. Уколико је број експерименталних тачака паран, тада не постоји средишња вредност и медијана се у том случају рачуна као средња вредност две вредности које су у средини низа.

Потпис:

7. (0.2 поена) За сваку културу, препишите вредности контракционих фреквенција из Табеле А3 у Табелу А5 тако што ћете их поредати од најмањег ка највећем.

Табела А5–Вредности фреквенција за контракције предњих контрактилних вакуола за девет парамецијума који припадају културама чије су концентрације соли различите, поређане од најмање ка највећој

		$f_{\text{КОНТРАКЦИЈА}} (\dots)$	
		'p–'	'p+'
Култура →	Бр. парамецијума ↓		
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		

Потпис:

8. (0.4 поена) За сваку културу, одредите медијану за фреквенције контракција предњих контрактилних вакуола девет парамецијума и запишите их у Табели А6

Табела А6– Медијана фреквенција контракција предњих контрактилних вакуола за девет парамецијума који припадају културама чије су концентрације соли различите

Култура →	'P–'	'P+'
$f_{\text{контракција}}$, МЕДИЈАНА (...)		

9. (0.8 поена) Која је општем случају, предност коришћења медијане у односу на средњу вредност? А који су недостаци? (Имајте на уму да се под „екстремним вредностима“ подразумевају или веома велике или веома мале вредности). Одаберите једну тачну предност и један тачан недостатак.

Предност:

- А Медијана мање зависи од екстремних вредности него средња вредност.
- В Уколико не постоје екстремне вредности, медијана тачније описује експерименталне податке него средња вредност.
- С Медијана се лакше израчунава, јер је базирана само на једној (за непаран број података) или две (за паран број података) вредности, док за средњу вредност требају све вредности података.

Недостатак:

- А Због тога што се медијана заснива на само једној или две вредности, она представља мање тачан опис експерименталних података него средња вредност.
- В Медијана више зависи од екстремних вредности.
- С Уколико не постоје екстремне вредности, медијана је мање тачна за опис експерименталних података него средња вредност.

Потпис:	
---------	--

10. (0.8 поена) Може ли се сваки од следећих закључака извести на основу овог експеримента?

	ДА	НЕ
I Запремина избачене воде у току једне контракције контрактилне вакуоле је константна без обзира на концентрацију соли.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
II Изоосмотска вредност парамецијума је већа него осмотске вредности оба 'P-' и 'P+'.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
III Фреквенција контракција контрактилних вакуола се не мења у току времена (константна је).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IV Промена концентрације соли у околној средини не утиче на парамецијум.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

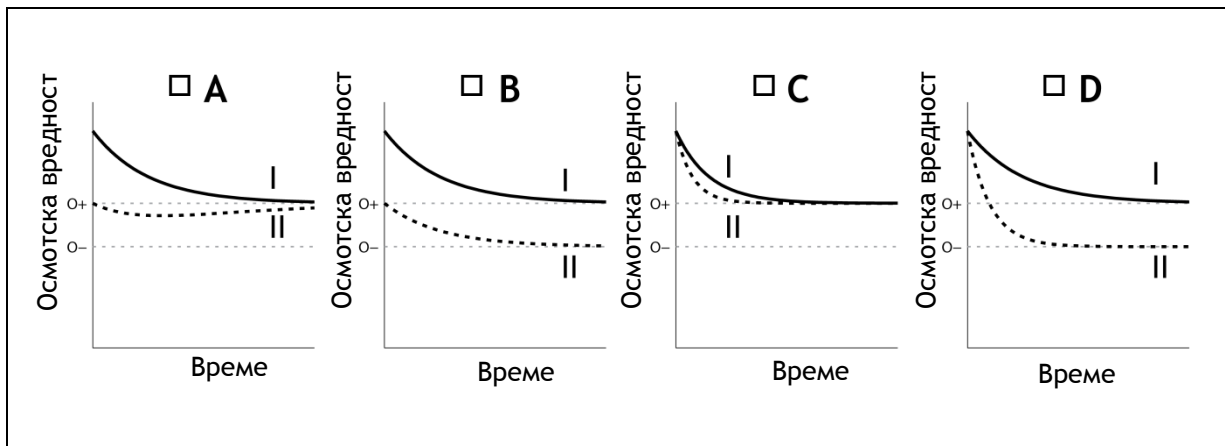
Потпис:

11. (0.7 поена) *Парамецијум* има способност адаптирања своје унутрашње осмотске вредности (O) у односу на окружење током неколико сати. Наравно, ова способност има своја ограничења. Претпоставите да је минимална осмотска вредност *парамецијума* коју може да достигне једнака вредности у окружењу 'P+' културе. Ову минималну вредност, означите као осмотска вредност $O+$.

Приказана су четири графика. Одаберите график који тачно описује случајеве:

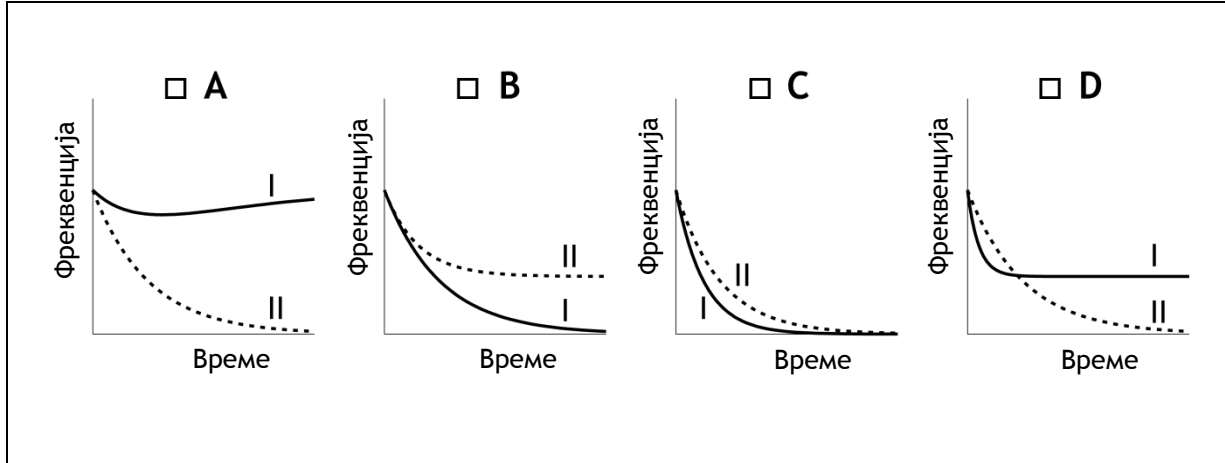
Случај I: осмотска вредност ћелије *парамецијума* је у току времена промењена, прелазом из изоосмотичне средине (средине у којој је *парамецијум* имао исту осмотску вредност као и сама средина у којој се налазио) где је износила $1.5 \times O+$ у осмотску вредност средине која износи $O+$.

Случај II: осмотска вредност ћелије *парамецијума* у току времена, када је дошло до прелаза из изоосмотичне средине где је осмотична вредност била $1.5 \times O+$ у средину чија је осмотска вредност $O-$ (тј. једнака вредност у 'P-' култури).



Потпис:

12. (0.7 поена) Слично као у претходном питању, одаберите график испод који тачно описује фреквенције контракција контрактилне вакуоле парамецијума за случајеве I и II у току времена.



Потпис:	
---------	--

Хемија - Одређивање концентрације раствора натријум-хлорида Фајансовом (Фајанс-овом) титрацијом

A. Одређивање густина раствора.

1. (1.9 поена - 0.6 поена за рачун и 1.3 поена за тачност резултата) Израчунајте густину раствора натријум-хлорида у g/mL. Само ако не можете да добијете резултат користите вредност 1.12 g/mL за наредна питања.

Измерене вредности

рачун

Одговор : $\rho_{\text{NaCl sln}} =$ g/mL

Потпис:

2. (1.9 поена - 0.6 поена за рачун и 1.3 поена за тачност резултата) Израчунајте густину раствора сребро-нитрата у g/mL. Само ако не можете да добијете резултат користите вредност 1.05 g/mL за следећа питања.

Измерене вредности

рачун

одговор: $\rho_{\text{AgNO}_3 \text{ sln}} =$ g/mL

Потпис:

В. пробна титрација

Напишите резултат пробне титрације у овом пољу (за ово нећете добити поене)

С. прецизна титрација

3. (0.4 поена) За сваку прецизну титрацију напишите почетне (i) и коначне (f) масе шприцева који садрже раствор натријум-хлорида и раствор сребро-нитрата.

	$m_{\text{NaCl syringe, i}} \text{ (g)}$	$m_{\text{NaCl syringe, f}} \text{ (g)}$	$m_{\text{AgNO}_3 \text{ syringe, i}} \text{ (g)}$	$m_{\text{AgNO}_3 \text{ syringe, f}} \text{ (g)}$
Титрација1				
Титрација2				
Титрација3				

Превод: syringe-шприц

Потпис:

4. (0.85 поена) Израчунајте запремине раствора натријум-хлорида које сте титрирали. Прикажите рачун за само једну титрацију. Испуните табелу.

Рачун

	$V_{\text{NaCl rastvor}}$
Титрација 1	
Титрација 2	
Титрација 3	

5. (0.85 поена) Израчунајте запремине раствора сребро-нитрата које сте користили за титрацију раствора натријум-хлорида. Прикажите рачун за само једну титрацију. Испуните табелу.

calculation

	$V_{\text{AgNO}_3 \text{rastvor}}$
Титрација 1	
Титрација 2	
Титрација 3	

Потпис:

6. (0.4 поена) Израчунајте моларност (тј. моларну концентрацију у mol/L) сребро-нитрата у раствору. Само ако нисте у могућности да израчунате при следећим израчунавањима користите вредност 0.440 mol/L .

рачун

Моларност: mol/L

7. (2.9 поена - 0.9 поена за рачун и 2.0 поена за конзистентност рада) Израчунајте моларности хлорида у mol/L из три прецизне титрације. Приказати рачун за једну титрацију.

рачун

	C_{Cl^-} (mol/L)
Титрација 1	
Титрација 2	
Титрација 3	

Потпис:	
----------------	--

8. (3.2 поена - 0.2 поена за рачун и 3.0 поена за тачност и прецизност практичног рада) Израчунајте средње \bar{c}_{Cl^-} у mol/L концентрације хлорида које сте израчунали у питању 7 .

рачун

одговор: $\bar{c}_{\text{Cl}^-} =$ mol/L

9. (0.6 points) Израчунајте концентрацију раствора натријум-хлорида у g/L.

рачун

одговор : $C_{\text{mass, NaCl sln}} =$ g/L

Do not write in the box below-Не пишите ништа у пољима испод

Penalty for using extra materials	Signature of lab assistant

Потпис:

Плава енергија

A. Мерење разлике разлике потенцијала помоћу концентрационе ћелије

1. (1.2 поена) Попуните преостала поља у Табели А1.

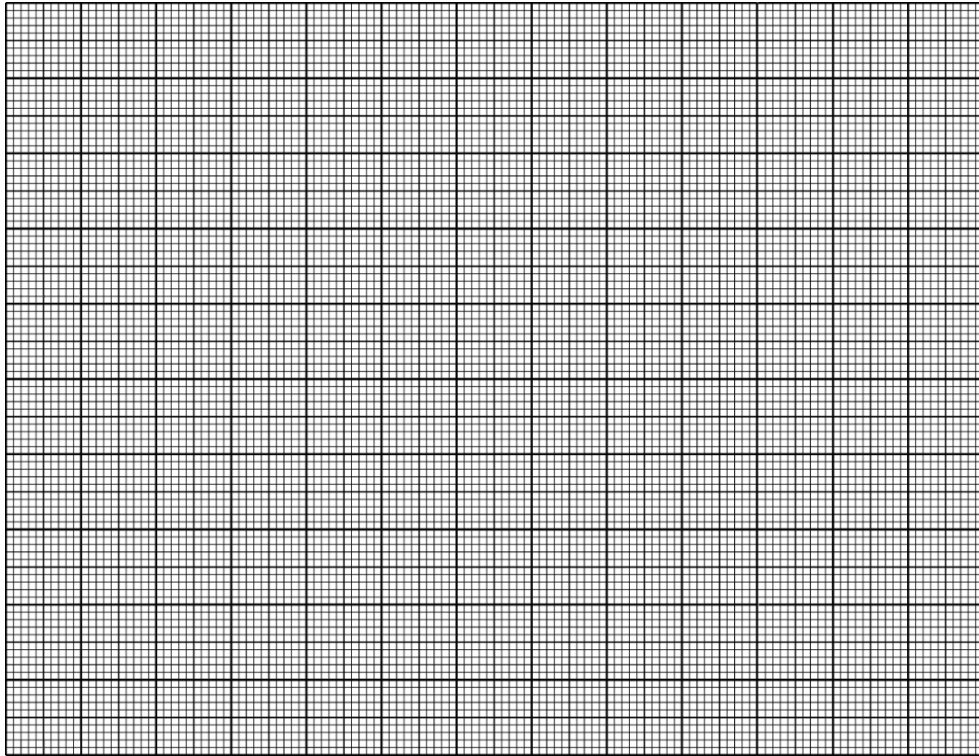
Табела А1 - Резултати мерења напона за растворе X0 до X4.

Раствор	C_{NaCl} (g/L)	$\log(C_{\text{NaCl}})$	V (mV)
X0			
X1			
X2			
X3			
X4			

Потпис:

2. (1.4 поена) Нацртајте зависност V од $\log(C)$. Означите јасно положај тачака. Повуците праву линију која најбоље пролази кроз тачке користећи троугао.

Слика А1 - График мерења: напон у функцији $\log(C)$.



Потпис:

3. (1.0 поена) Зависност V од $\log(C)$ је линеарна и може се записати у облику $V = a + b \cdot \log(C)$. Са слике A1 одредите вредности a и b . Не рачунајте грешке.

израчунавање

$a =$ mV

$b =$ mV

4. (0.5 поена) Означите јасно на слици A1 која тачка одговара непознатом раствору X0 и упишите њене координате (без јединица).

Координате које одговарају раствору X0:

хоризонтална:

вертикална:

Потпис:

5. (0.9 поена) Одредите концентрацију C_0 раствора X0.

израчунавање

одговор: $C_0 =$ g/L

V. Мерење електричне проводљивости раствора

6. (0.4 поена). Нека асистент потписом потврди тачност електричног кола.
Ви не пишете овде.

Correct circuit:

yes

no

Signature lab assistant:

Remarks:

Потпис:

Табелу В1 користите у питањима од 7 до 12. Користите информације из ваше процедуре да бисте комплетирали табелу.

Табела В1 - Мерни резултати за слане растворе Х1 до Х4 и Х0. Такође, упишите недостајуће јединице у заградаде.

Раствор	C_{NaCl} (g/L)	V_1 (_____)	V_2 (_____)	I (_____)	G (_____)	σ (_____)
X0						
X1						
X2						
X3						
X4						

7. (1.0 поена) Упишите у Табелу В1 измерене вредности мултиметром и комплетирајте ознаке мерних јединица у горњем реду.

Потпис:	
---------	--

8. (0.8 поена) За сваку концентрацију раствора из ваших мерења израчунајте струју I која протиче кроз раствор и проводност раствора. Упишите ваше резултате у Табелу В1. У правоугаонику испод обавезно прикажите начин израчунавања само за X1. Проводност је реципрочна вредност отпорности. Јединица за проводност је сименс (S). За више информација погледајте лист са једначинама. Упишите ваше резултате у Табелу В1.

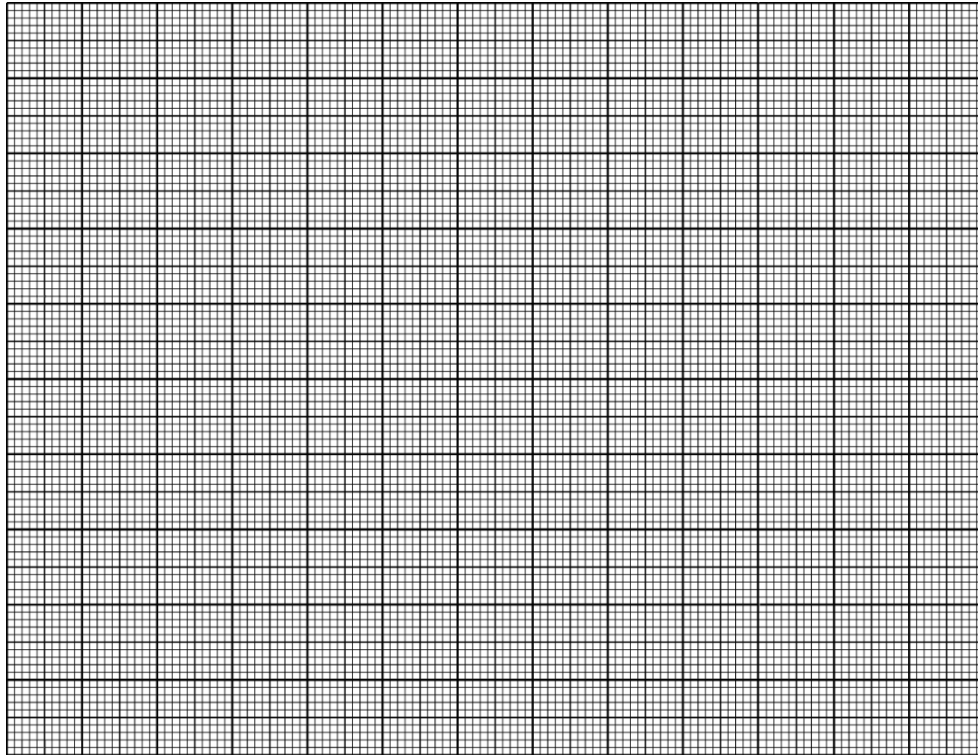
Израчунавање струје I за X1

Израчунавање проводности G за X1

Потпис:

9. (1.4 поена) Нацртајте график зависности проводности G од концентрације C (Слика В1). Јасно означите ваше резултате мерења тачкама на графику. Кроз ваше тачке повуците криву линију, без наглих промена нагиба, која им најбоље одговара (најбољи фит резултата).

Слика В1 - График мерења: проводност у функцији концентрације.



10. (0.8 поена) Из вашег графика одредите концентрацију раствора означеног X0. Јасно прикажите на који начин сте добили резултат.

одговор: $C_0 =$ g/L

Потпис:

11. (0.8 поена) Одредите вредности l и A за коришћени комплет електрода. Користите мерне јединице SI система, односно изразите l у m и A у m^2 .

израчунавање

одговори: $l =$ m
 $A =$ m^2

12. (0.4 поена) Израчунајте специфне проводности раствора X0 и X1 до X4 и резултате упишите у Табелу В1. У правоугаонику испод обавезно прикажите начин израчунавања само за X0.

израчунавање

Одговор за X0: $\sigma =$ S/m

Потпис:	
---------	--

С. Рачунање теоријског максимума електричне снаге

13. Користећи график са слике А1 одговорите на следећа питања.

- (0.2 поена) Ако желите да добијете максималан напон помоћу RED ћелије, који од раствора од X0 до X4 морате користити као слану воду?
- (0.2 поена) Који од раствора од X0 до X4 у истом случају морате користити за слатку воду?
- (0.5 поена) Са слике А1 прочитајте колика је разлика потенцијала ΔV на ћелији која користи растворе које сте изабрали у питањима 13а и 13б.

Раствор који треба користити као слану воду:

Раствор који треба користити као слатку воду:

$\Delta V =$ mV

Потпис:

14. (0.5 поена) Израчунајте проводности G_{slatka} дела RED ћелије са слатком водом и G_{slana} дела RED ћелије са сланом водом. Користите специфичне проводности из Табеле B1. Напомена: ако нисте одредили σ , за израчунавања користите $\sigma_{\text{slatka}} = 0.99 \text{ S/m}$ и $\sigma_{\text{slana}} = 11.6 \text{ S/m}$.

израчунавање

одговори: $G_{\text{slatka}} =$
 $G_{\text{slana}} =$

15. (0.5 поена) Израчунајте унутрашњу отпорност RED ћелије.

израчунавање

$R_{\text{int}} =$

Потпис:	
---------	--

16. (0.8 поена) Израчунајте струју I кроз спољашњи отпор. Користите разлику потенцијала ΔV коју сте одредили у питању 13.

Напомена: ако нисте одредили ΔV , за израчунавања користите $\Delta V = 55.0 \text{ mV}$.

израчунавање

$I =$ A

17. (0.4 поена) Израчунајте снагу P коју ова RED ћелија даје спољашњем отпорнику.

израчунавање

$P =$ W

18. (0.3 поена) Колико је оваквих RED ћелија потребно да би генерисале снагу од 1.0 MW ?

одговор: