



UNNV1704



03002001



## Processo Seletivo Medicina 1º Semestre de 2018

### 002. PROVA II

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Assine com caneta de tinta preta apenas no local indicado. Qualquer identificação fora do local indicado acarretará a atribuição de nota zero a esta prova.
- Esta prova contém 05 questões discursivas e terá duração total de 3h.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente, utilizando caneta de tinta preta. Não serão consideradas questões resolvidas fora do local indicado.
- Encontra-se neste caderno a Classificação Periódica, a qual, a critério do candidato, poderá ser útil para a resolução de questões.
- O candidato somente poderá sair do prédio depois de transcorridas 2h15, contadas a partir do início da prova.
- Os últimos três candidatos deverão se retirar juntos da sala.
- Ao final da prova, antes de sair da sala, entregue ao fiscal o Caderno de Questões.

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE

Assinatura do candidato



UNNV1704



03002002



Leia o texto para responder às questões de **01** a **05**.

### Biocélula usa suor da pele para gerar energia



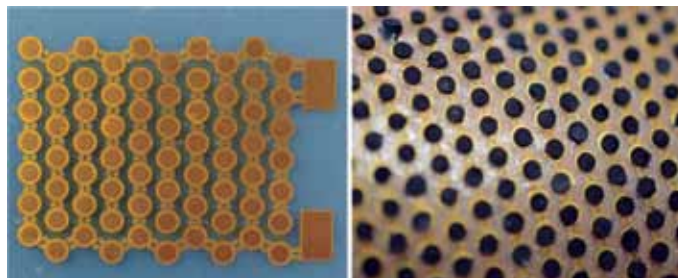
Este pequeno adesivo, projetado para ser colado sobre a pele, é uma célula capaz de gerar energia usando como combustível o suor humano.

Essa biocélula gera 10 vezes mais energia por área superficial do que qualquer dispositivo desse tipo já concebido.

Isso já é energia suficiente para alimentar uma série de equipamentos eletrônicos de vestir, como monitores de saúde, lanternas de LED, para sinalização de ciclistas e corredores à noite, por exemplo.

As células de biocombustível são equipadas com uma enzima que oxida o ácido láctico presente no suor humano para gerar eletricidade. O ânodo e o cátodo são feitos de nanotubos de carbono dispostos em uma matriz 3D.

Para que a estrutura se torne compatível com a elasticidade da pele humana, esses eletrodos são dispostos em uma matriz de polímero seguindo uma estrutura “ilha e ponte”, em que seções mais densas do material são conectadas a outras por seções mais finas em formato de mola. Metade dos pontos mais densos formam o ânodo e a outra metade forma o cátodo.



Para aumentar a densidade de energia da biocélula, Amay Bandodkar e seus colegas da Universidade da Califórnia em San Diego tiveram que encontrar a combinação exata de materiais nos pontos e nas pontes.

Além disso, recobrir a estrutura com uma camada de nanotubos de carbono permitiu carregar cada ponto anódico com mais enzima que reage com o ácido láctico e mais óxido de prata nos pontos catódicos e ainda otimizou a taxa de transferência de elétrons.

Como a energia gerada flutua com a quantidade de suor produzida pelo usuário, a biocélula foi conectada a um conversor DC/DC, que equaliza a saída, disponibilizando energia com potência e tensão constantes.

O resultado foi ótimo, mas ainda há desafios a vencer para se chegar a dispositivo prático. Por exemplo, o óxido de prata usado no cátodo é sensível à luz, degradando-se com o tempo. Além disso, o ácido láctico no suor se dilui ao longo do tempo, o que significa que a biocélula gera uma quantidade decrescente de energia.

([www.inovacaotecnologica.com.br](http://www.inovacaotecnologica.com.br), 23.08.2017. Adaptado.)



UNNV1704



03002004

### QUESTÃO 01

Com relação às enzimas e à produção de suor pelo organismo humano, responda:

- a) As enzimas pertencem a que grupo de biomoléculas? Quais moléculas menores as compõem?
- b) Como a sudorese age para a homeostase da temperatura no organismo humano?

RASCUNHO

### RESOLUÇÃO E RESPOSTA



UNNV1704



03002005

## QUESTÃO 02

O ácido láctico é produzido por meio de um processo metabólico que ocorre nos músculos, principalmente, quando estão em intensa atividade física.

- a) Qual o processo metabólico responsável pela produção de ácido láctico nos músculos humanos? Qual a condição necessária para que ocorra tal processo?
- b) Qual o sintoma provocado pelo acúmulo de ácido láctico nos músculos? Como o ácido láctico atua nas células musculares para gerar esse sintoma?

RASCUNHO

## RESOLUÇÃO E RESPOSTA



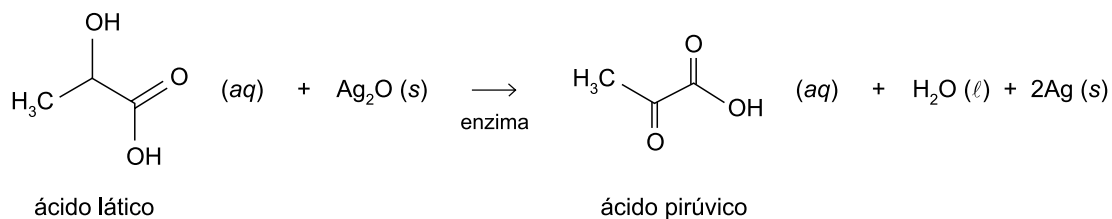
UNNV1704



03002006

**QUESTÃO 03**

Considere a equação da reação global que permite a geração de corrente elétrica pela biocélula do suor.



- Identifique, entre os ácidos representados na equação, o ácido que apresenta a função orgânica álcool e o ácido que apresenta a fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ .
- Com base na variação do número de oxidação do elemento prata nessa reação global, justifique por que o óxido de prata é o cátodo da biocélula.

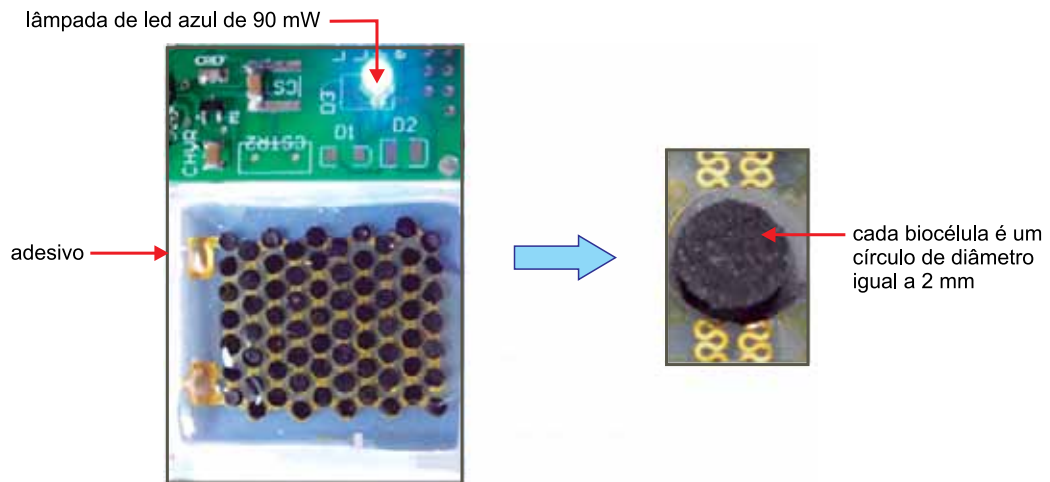
RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



#### QUESTÃO 04

Sabe-se que cada biocélula circular tem diâmetro de 2 mm. A figura mostra um adesivo com a quantidade de biocélulas necessária e suficiente para acender uma lâmpada de led azul de 90 mW durante a prática de exercícios.



(Energy Environ. Sci., 2017)

Assuma a proporcionalidade direta entre a área de uma biocélula e a quantidade de miliwatts (mW) que ela pode gerar.

- Estime quantas biocélulas, como as utilizadas no estudo, são necessárias e suficientes em um mesmo adesivo para acender uma lâmpada de led azul de 45 mW.
- Adotando  $\pi = 3$ , calcule quantos miliwatts seriam gerados por uma biocélula circular de  $7 \text{ mm}^2$ .

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



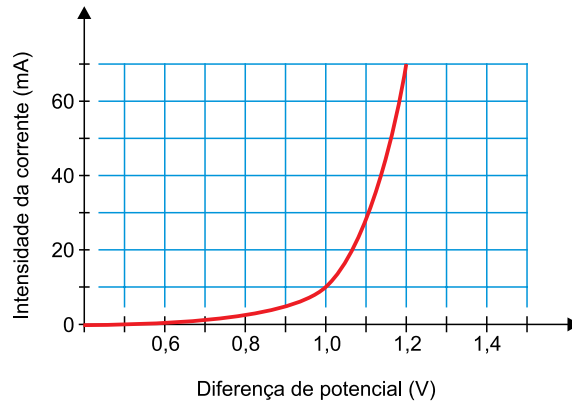
UNNV1704



03002008

**QUESTÃO 05**

O gráfico mostra a intensidade da corrente elétrica que percorre um LED em função da diferença de potencial entre seus terminais.



- a) Supondo que uma bateria de biocélulas aplique uma diferença de potencial de 1,0 V entre os terminais de um desses LEDs, determine a intensidade da corrente elétrica, em ampères, que o percorre.
- b) Supondo que uma lanterna seja composta por três desses LEDs associados em série e que a bateria de biocélulas aplique no conjunto uma diferença de potencial de 3,6 V, calcule a potência elétrica, em watts, dissipada no conjunto de LEDs.

**RASCUNHO**

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**







UNNV1704



03002010

Os rascunhos não serão considerados na correção.

**RASCUNHO**

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**



UNNV1704



03002011

Os rascunhos não serão considerados na correção.

**RASCUNHO**

**NÃO ASSINE ESTA FOLHA**



UNNV1704



03002012