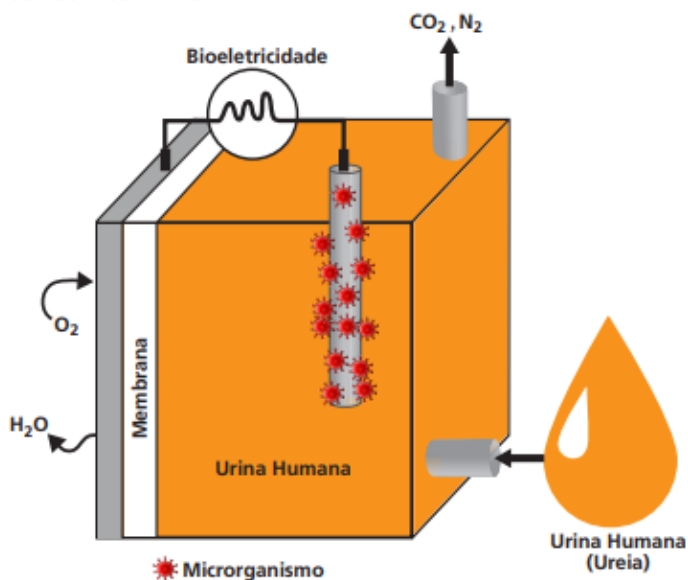


Questão 17

17. Células a combustível microbianas (CCMs) surgiram para contribuir como uma fonte alternativa para a geração de energia. As CCMs utilizam microrganismos eletroativos para transferir elétrons de moléculas orgânicas para um eletrodo. Dentre os substratos orgânicos utilizados para alimentar o compartimento anódico das CCMs e produzir eletricidade, destaca-se o uso da urina humana como fonte alternativa para geração de energia elétrica. Dos sólidos dissolvidos na urina, a ureia é o componente majoritário, podendo chegar a 23 gramas por litro. Como cada pessoa urina em média 2 litros por dia, a produção mundial média de urina chega aos $1,6 \times 10^{10}$ litros/dia, tornando-se um recurso inestimável.

- a) A figura ao lado ilustra uma CCM. Em seu compartimento anódico, há um microrganismo agregado ao eletrodo, onde ocorre a transformação da ureia em alguns produtos, entre eles a água. Essa água produzida também sai do sistema, através de uma membrana semipermeável, juntamente com a água da própria urina. Observando a figura ao lado (i) escreva a equação química da reação global que ocorre na CCM e (ii) determine quantos mols de elétrons passam pelo circuito na transformação total de 1 mol de ureia.
- b) A ureia, presente na urina, pode ser convertida em fertilizante na forma de íons amônio, se adicionada ao solo. Considerando as informações do texto inicial, qual seria a massa de íons amônio obtida a partir da conversão de 100% da ureia da urina de uma pessoa em um dia?



Dados:

Fórmula da ureia $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$

Número de oxidação (NOX) do nitrogênio na ureia = -3

RESOLUÇÃO

a) De acordo com as informações fornecidas na figura, temos:



Como em 1 mol de ureia temos 2 mols de Nitrogênio, o total de elétrons será:

1 mol N - 3 mol e^-

2 mol N - x

x = 6 mol e^-

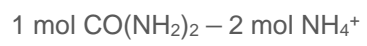
b) Dada a concentração de ureia igual a 23 g/L e considerando o total de 2 litros de urina por dia, temos:

1L - 23g ureia

2L - x

x = 46g ureia

A partir da ureia, temos:



$$60\text{g} \quad - \quad 36\text{g}$$

$$46\text{g} \quad - \quad y$$

$$y = 27,6\text{g}$$