



ONC
OLIMPÍADA NACIONAL DE CIÊNCIAS

2019

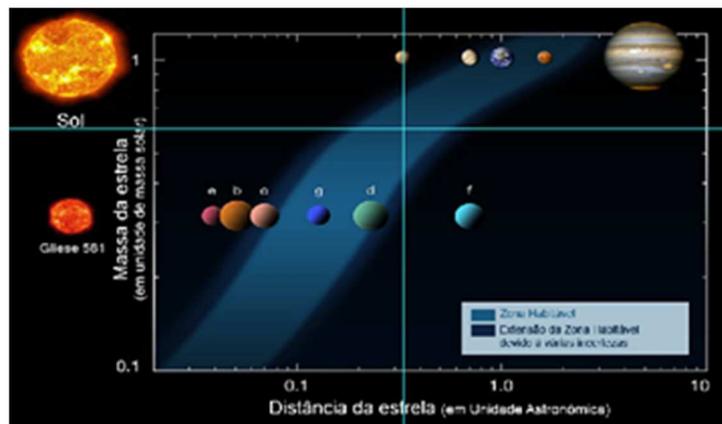
FASE 2

NÍVEL A

A1. a) GI 581 g (GI 581 d também parece estar na Zona Habitável, perto da borda superior, portanto pode ser considerado também na resposta, junto com GI 581 g).

b) Não

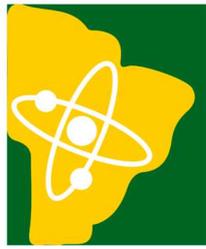
c) O planeta Mercúrio estaria na Zona Habitável do Sol se o Sol tivesse menos massa do que tem agora. O Sol teria que ter entre 0,4 massa solar (40% M_{Sol}) e 0,7 massa solar (70% M_{Sol}). Qualquer resposta dentro desta faixa estará correta.



A2. a) O tanque deveria ser iluminado com a luz azul ou vermelha para a melhor otimização da fotossíntese. A fotossíntese produz moléculas de gás oxigênio, as quais permitirão a respiração aeróbica destes animais.

b) A grande quantidade de ração para peixes provocará a eutrofização da água, levando à proliferação de bactérias decompositoras aeróbicas, reduzindo, assim, a taxa de gás oxigênio dissolvido na água. Além disso, a fonte de luz amarela apresenta baixa absorção pelas moléculas de clorofila da planta, contribuindo mais ainda com a redução do gás oxigênio dissolvido na água. Portanto, os peixes deverão morrer asfixiados.

A3. a) O minério de ferro é uma **mistura heterogênea** formada por diferentes compostos de ferro, especialmente os seus óxidos. Como temos diferentes fases



ONC
OLIMPÍADA NACIONAL DE CIÊNCIAS

2019

(cada sólido é uma fase, pois constitui, no sistema, uma região com propriedades físico-químicas distintas) temos um sistema polifásico, ou seja, heterogêneo.

b) O processo de separação utilizado na mineração é, principalmente, a flotação. É utilizado um surfactante que borbulhado na suspensão dos sólidos aprisiona os sólidos com menor densidade, na superfície, pela ação das bolhas. Assim, como não há mudanças nas naturezas químicas das espécies, temos um **processo físico**.

c) A água pode ser separada da areia pelos processos de **evaporação, filtração ou decantação**. A evaporação irá “eliminar” a água da mistura, restando a areia úmida. Na decantação, espera-se um determinado tempo para que a areia densa precipite no meio. O sobrenadante será a água que pode ser retirada cuidadosamente para que não haja agitação do sistema e uma re-suspensão da areia. Na filtração...

$$\text{A4. a) } \frac{\Delta T_F}{\Delta T_C} = \frac{\Delta T_C}{\Delta T_C} \Rightarrow \frac{50-32}{212-32} = \frac{T_C-0}{100-0} \Rightarrow \frac{18}{180} = \frac{T_C}{100} \Rightarrow T_C = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$
$$\frac{\Delta T_K}{\Delta T_C} = \frac{\Delta T_C}{\Delta T_C} \Rightarrow \frac{350-273}{373-273} = \frac{T_C-0}{100-0} \Rightarrow \frac{77}{100} = \frac{T_C}{100} \Rightarrow T_C = 77 \text{ }^\circ\text{C}$$

Resposta: 10 °C e 77 °C.

b) Durante 12 min, uma pequena boca de fogão consome 7g de gás. Uma boca grande consome o dobro da boca pequena, logo consumiria 14 g de gás. Todas as bocas, 3 pequenas e 1 grande, consomem 3 x 7 g + 14 g = 35 g em 12 min. Um total de 13,3 kg = 13.300 g precisaria de uma duração T que obedece à proporção:

$$\frac{35 \text{ g} \rightarrow 12 \text{ min}}{13.300 \text{ g} \rightarrow T} \Rightarrow T = \frac{13300 \cdot 12}{35} = 380.12 = 76.60 \text{ min} = 76 \text{ h} = 72 \text{ h e } 4 \text{ h} = 3 \text{ dias e } 4 \text{ h}$$

$$4 \text{ h} = 4.60 \text{ min} = 240 \text{ min}$$

Resposta: 3 dias e 240 min

A5. a) Anã branca e 0,01 R_{Sol}

b) Supergigante e 10.000 L_{Sol}

A6. a) O total de energia oferecida a esta comunidade biológica é de 20.000kcal/m². A fotossíntese, transformação de energia luminosa em energia química, permite a produção do material orgânico que irá gerar toda a energia deste ecossistema.

b) Cada nível trófico (cada barra da pirâmide) representa uma população de seres vivos que metabolizam (respiração celular) parte do material orgânico adquirido do nível trófico anterior através da alimentação, gerando energia. Além disso, a cada transferência de energia, de um nível trófico para outro, há uma perda de energia na



ONC
OLIMPÍADA NACIONAL DE CIÊNCIAS

2019

forma de calor. Ou seja, a quantidade de energia diminui no decorrer das relações tróficas da cadeia alimentar.

Eficiência ecológica:

Do primeiro para o segundo nível trófico: 15%

Do segundo para o terceiro nível trófico: 13%

Do terceiro para o quarto nível trófico: 5%

A7. a) Uma vez que os elétrons possuem a mesma carga dos raios canais, porém negativa, e a massa dos elétrons é menor, então **a relação carga/massa do elétron é maior.**

b) a massa do elétron será dada por: $1,60 \times 10^{-19} \text{ coulomb} / 1,76 \times 10^{11} \text{ coulomb kg}^{-1} = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$. **Em gramas: $9,1 \times 10^{-28} \text{ g}$.**

c) A afirmação é **falsa**. Uma vez que as características dos elétrons eram independentes do gás residual e dos constituintes da ampola, Thomson concluiu que os elétrons eram universais, ou seja, comuns a todas as matérias.

A8. a) Para um diâmetro de 0,8 mm, o raio mede 0,4 mm. A área inicial da amostra é $A_0 = \pi.R^2 = 3.(0,5)^2 = 0,75 \text{ mm}^2$.

A área final é um losango que pode ser dividido em 4 triângulos retângulos de base $a/2 = 1,6/2 = 0,8 \text{ mm}$ e altura $b/2 = 1,2/2 = 0,6 \text{ mm}$. A área de um desses triângulos é $\frac{\text{base.altura}}{2} = \frac{0,8.0,6}{2} = 0,24 \text{ mm}^2$. Área total do losango = 4 vezes $0,24 \text{ mm}^2 = 0,96 \text{ mm}^2$.

O crescimento da área da amostra será obtida pela diferença entre as áreas acima:

$$0,96 \text{ mm}^2 - 0,75 \text{ mm}^2 = 0,21 \text{ mm}^2$$

Resposta: $0,21 \text{ mm}^2$

b) A área cresceu $0,21 \text{ mm}^2$ a partir da área inicial, $0,75 \text{ mm}^2$. Percentualmente, o crescimento corresponde à:

$$\frac{0,21}{0,75} = 0,28 = 28 \% \text{ de crescimento em 30 min.}$$

Como a velocidade de crescimento mantém-se constante, durante 1 hora, o crescimento mediria o dobro de $28 \% = 56 \%$.

Resposta: 56% por hora.