

O Centro de Seleção da Universidade Federal de Goiás coloca à disposição as **respostas esperadas** das questões da prova de Biologia, Química, Matemática e Física– Grupo 2 – da segunda etapa do Processo Seletivo 2007. Essas respostas serão utilizadas como referência no processo de correção. Serão também consideradas corretas outras respostas que se encaixarem no conjunto de idéias que correspondam às expectativas das bancas quanto à abrangência e à abordagem do conhecimento, bem como à elaboração do texto. Respostas parciais também serão aceitas, sendo que a pontuação a elas atribuída corresponderá aos diferentes níveis de acerto.

## BIOLOGIA

### QUESTÃO 01

- a) O processo I é a fotossíntese e a organela, o cloroplasto.  
O processo II é a respiração e a organela, a mitocôndria. **(2,0 pontos)**
- b) No processo I, ocorre a síntese de carboidratos, compostos ricos em energia a partir de CO<sub>2</sub> e água e que são transferidos de um nível trófico para outro nas cadeias alimentares. Em cada nível trófico ocorre consumo de carboidratos pelo processo II, o que reduz o fluxo de energia de um nível trófico para outro nas cadeias alimentares. **(3,0 pontos)**

### QUESTÃO 02

- a) I: Prófase I  
II: Metáfase I  
III: Anáfase I  
IV: Prófase II  
V: Metáfase II  
VI: Telófase II **(1,0 ponto)**
- b) AB (25%); Ab (25%); aB (25%); ab (25%) **(2,0 pontos)**
- c) Considerar dois dos seguintes eventos:
- Crossing over (ou permuta): ruptura (ou quebra) casual entre cromátides e conseqüente troca do material gênico entre as cromátides homólogas; ocorre na profase I.
  - Mutação somática: erro durante a duplicação do DNA, modificando a seqüência de nucleotídeos, seja por adição, seja por substituição, seja por supressão de bases. Como são em células germinativas, são passadas para os descendentes; portanto, são mutações somáticas.
  - Separação aleatória dos cromossomos homólogos na meiose I: os cromossomos não seguem um padrão de separação. **(2,0 pontos)**

### QUESTÃO 03

O antibiótico I atua sobre a tradução, pois, ao ser administrado, reduz imediatamente a síntese protéica. O antibiótico II pode atuar inibindo a transcrição e/ou a replicação gênica, pois no momento da administração até o início da redução da síntese protéica, decorrem 20 minutos; isso significa que havia ácido ribonucléico mensageiro sendo traduzido e produzindo proteína. **(5,0 pontos)**

**QUESTÃO 04**

- a) O brasinosterol pode ser utilizado na agricultura para controle biológico de insetos em substituição a inseticidas tóxicos, reduzindo a poluição do solo e da água causada pelo uso de agrotóxicos, bem como os efeitos nocivos à saúde humana. **(2,0 pontos)**
- b) Os insetos ametábolos, como a traça-de-livro, não sofrem metamorfose durante o desenvolvimento e não passam pelo processo de muda ou ecdise. Portanto, o brasinosterol não exerceria efeito sobre este tipo de inseto. Já os insetos hemimetábolos, como o gafanhoto, sofrem metamorfose incompleta e passam pelo processo de mudas. Caso fossem tratados com brasinosterol na fase jovem, não completariam seu ciclo de desenvolvimento. **(3,0 pontos)**

**QUESTÃO 05**

- a) Os pingüins não apresentam dispersão, pois possuem baixo potencial biótico, isto é, reproduzem-se pouco e não se adaptam bem às variações de temperatura ambiental, não constituindo um novo grupo, separado por barreiras geográficas. **(3,0 pontos)**
- b) Poderão ser mencionadas duas entre as seguintes respostas:
- ossos pneumáticos (leves e ocos, preenchidos com ar) e a presença de sacos aéreos que contribuem para redução da densidade corporal;
  - ausência de bexiga urinária não permitindo acúmulo de urina;
  - asas recobertas de penas;
  - atrofia de um dos lados do aparelho reprodutor. **(2,0 pontos)**

**QUESTÃO 06**

- a) Curva dois porque quando ocorre uma desidratação há um aumento na liberação de ADH (ou vasopressina) que eleva a permeabilidade à água, tentando manter a osmolaridade plasmática, permitindo o aumento da osmolaridade tubular e a diminuição do fluxo tubular, produzindo antidiurese (pouca eliminação de urina) e urina hiperosmótica. **(3,0 pontos)**
- b) Túbulo distal e túbulo (ou ducto) coletor. **(2,0 pontos)**

**QUESTÃO 07**

- a) Forma habitual de transmissão - A pessoa se contamina através da picada do inseto hematófago, conhecido popularmente como barbeiro ou chupança. O inseto defeca e elimina o *Tripanosoma cruzi* junto com as fezes. Ao coçar o local da picada, a própria pessoa se contamina com os protozoários, que penetram através do ferimento da picada e, pela corrente sanguínea, atingem diversos órgãos e tecidos. **(3,0 pontos)**
- b) O desmatamento, a substituição da mata original pela lavoura e o pastoreio excessivo são alguns dos fatores da adaptação dos insetos transmissores da doença de Chagas aos domicílios urbanos. Com isso o homem vem contribuindo com a destruição do nicho ecológico desses insetos. Poderão ser citados também o uso indiscriminado de agrotóxicos e a expansão urbana desordenada. **(2,0 pontos)**

**QUÍMICA****QUESTÃO 08**

$$C_{\text{Sol1}} \times V_{\text{Sol1}} + C_{\text{Sol2}} \times V_{\text{Sol2}} = C_{\text{SolFinal}} \times V_{\text{SolFinal}}$$

$$1,5 \times V_{\text{Sol1}} + 0,5 \times V_{\text{Sol2}} = 0,9 \times 100$$

$$1,5 \times V_{\text{Sol1}} + 0,5 \times V_{\text{Sol2}} = 90$$

$$V_{\text{Sol1}} + V_{\text{Sol2}} = 100$$

$$V_{\text{Sol1}} = 100 - V_{\text{Sol2}}$$

Logo,

$$1,5 \times (100 - V_{\text{Sol2}}) + 0,5 \times V_{\text{Sol2}} = 90$$

$$V_{\text{Sol2}} = 60 \text{ mL}$$

$$V_{\text{Sol1}} = 100 - 60$$

$$V_{\text{Sol1}} = 40 \text{ mL}$$

**(5,0 pontos)****QUESTÃO 09**

a) Em I, tem-se IND

Em II, tem-se IND e  $\text{IND}^-$

Em III, tem-se  $\text{IND}^-$

**(3,0 pontos)**

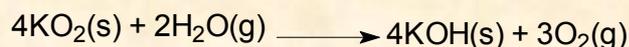
b)  $K = [\text{IND}^-] \cdot [\text{H}^+] / [\text{IND}]$

Como em II,  $[\text{IND}] = [\text{IND}^-]$

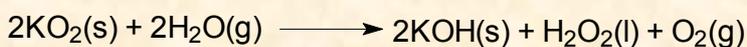
$$K = [\text{H}^+] = 3,2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

**(2,0 pontos)****QUESTÃO 10**

Equação que representa a reação entre o vapor de água e o peróxido:



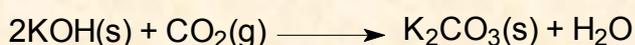
OU



Remoção do Gás Carbônico:



OU

**(5,0 pontos)**

**QUESTÃO 11**

$$V_{\text{leve}} / V_{\text{pesado}} = 1,0043 = (MM_{\text{leve}}/MM_{\text{pesado}})^{1/2}$$

$$(1,0043)^2 = 349/MM_{\text{pesado}}$$

$$MM_{\text{pesado}} = 352 \text{ g/mol}$$

$$\text{A massa molar do UF}_6 = 352 = U + 6F = U + 6 \times 19$$

Logo, a massa atômica do urânio mais leve é 238 u.

**(5,0 pontos)****QUESTÃO 12**

O produto que vai precipitar após a adição de 32 mL do titulante será o AgCl(s), devido ao fato de seu  $K_{PS}$  ser menor que o do  $PbCl_2(s)$ . A concentração do cátion em solução será de  $5 \times 10^{-5}$  mol/L, pois:

$$\text{Em 32 mL de NaCl(aq.) tem-se } [Cl^-] = 3,2 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$[Ag^+] = K_{PS}/[Cl^-] = 1,6 \times 10^{-10}/3,2 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

**(5,0 pontos)****QUESTÃO 13**

a) Na cidade A. De acordo com o diagrama de fases, a pressão a ser exercida na água para que ocorra a liquefação é menor.

**(2,0 pontos)**

b) Como B está a aproximadamente 2400 m de altitude, a pressão atmosférica é menor. Conseqüentemente a temperatura de fusão da água será maior que em A, e a temperatura de ebulição será menor que em A.

**(3,0 pontos)****QUESTÃO 14**

a) Metabolismo aeróbico

$$1 \text{ mol de glicose} \longrightarrow 38 \times 8 = 304 \text{ kcal}$$

Oxidação completa

$$1 \text{ mol de glicose} \longrightarrow 673 \text{ kcal}$$

$$\text{logo a taxa de aproveitamento} = 304/673 = 0,45 \text{ ou } 45\%$$

**(2,0 pontos)**

b) Consumo total de energia = 15,2 min X 10 kcal /min = 152 kcal  
como 1mol de glicose no metabolismo aeróbico fornece 304 kcal, então temos

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol de glicose} & \longrightarrow & 180 \text{ g} \longrightarrow 304 \text{ kcal} \\ & & x \longrightarrow 152 \text{ kcal} \\ & & x = 90 \text{ g de glicose} \end{array}$$

**(3,0 pontos)**

**MATEMÁTICA****QUESTÃO 15**

a)  $A = \frac{\sqrt{ph}}{60}$ ,  $p = 80$  kg,  $h = 180$  cm. Então

$$A = \frac{\sqrt{80 \cdot 180}}{60} = \frac{\sqrt{8 \cdot 18}}{6} = \frac{\sqrt{144}}{6} = 2 \text{ m}^2$$

**(2,5 pontos)**

b)  $A_1 = \frac{\sqrt{70h}}{60} \text{ m}^2$  e  $A_2 = \frac{\sqrt{84,7h}}{60} \text{ m}^2$ .

Assim

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{\sqrt{84,7}}{\sqrt{70}} = \sqrt{\frac{84,7}{70}} = \sqrt{1,21} = 1,1.$$

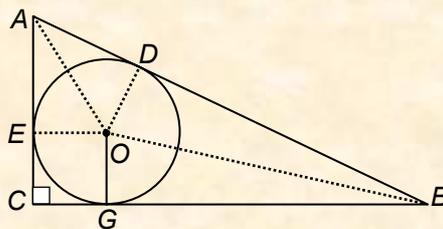
Portanto, o aumento porcentual na área da superfície corporal é de 10%.

**(2,5 pontos)****QUESTÃO 16**

a) O raio da circunferência que circunscreve o triângulo  $ABC$  é a metade da hipotenusa.

Logo  $R = 9$  cm. Desta forma o comprimento da circunferência é  $18\pi$  cm.**(1,5 pontos)**

b) Observando a figura abaixo



obtem-se as seguintes relações:  $\overline{AE} = \overline{AC} - 3$  e  $\overline{BG} = \overline{BC} - 3$ .

O triângulo  $AEO$  é congruente ao triângulo  $ADO$  e o triângulo  $BGO$  é congruente ao triângulo  $BOD$ .

Usando-se estes fatos obtém-se que  $\overline{AD} = \overline{AC} - 3$  e  $\overline{BD} = \overline{BC} - 3$

Desta forma,

$$18 = \overline{BD} + \overline{AD} = \overline{AC} + \overline{BC} - 6 \Rightarrow \overline{AC} + \overline{BC} = 24.$$

Como  $\overline{AB} = 18$ , o perímetro do triângulo  $ABC$  é igual a 42 cm.

**(3,5 pontos)**

**QUESTÃO 17**

No período 2007-2011 serão investidos 46,4 bilhões, que representa 140% de aumento em relação ao período 2001-2005. Denotando por  $x$  o total investido nesse período, tem-se

$$x + \frac{140}{100}x = 46,4$$

Resolvendo essa equação:

$$x = \frac{46,4}{2,4} = \frac{58}{3} \cong 19,33$$

O total investido no período 2001-2005 foi aproximadamente 19,33 bilhões de reais.

**(5,0 pontos)****QUESTÃO 18**

O Volume do material é igual ao volume do cilindro ( $V_c$ ) menos o volume do prisma ( $V_p$ ).

$$V_c = A_c h = \pi R^2 h = \pi \text{ m}^3$$

Para calcular a área do octógono, calcula-se a medida do apótema  $x$  do octógono:

$$\operatorname{tg}67,5^\circ = \frac{x}{10} \Rightarrow x = 24,1 \text{ cm, ou } x = 0,241 \text{ m.}$$

$$\text{Daí, a área do octógono é } A_o = \frac{8 \cdot 0,20 \cdot 0,241}{2} = 0,1928 \text{ m}^2 \text{ e } V_p = A_o h = 0,1928 \text{ m}^3,$$

Portanto, o volume do molde é:

$$V = \pi - 0,1928 \cong 2,9472 \text{ m}^3$$

**(5,0 pontos)****QUESTÃO 19**

Existe um total de 42 crianças no grupo, que é 28% de 150.

Denotando por  $F$  o número de pessoas do sexo feminino e por  $M$  o número de pessoas do sexo masculino, deve-se ter:

$$\begin{cases} F + M = 150 \\ \frac{1}{3}M + \frac{1}{5}F = 42 \end{cases}$$

Resolvendo este sistema, obtém-se a quantidade de crianças do sexo feminino no grupo, que é igual a um quinto de  $F$ , dando um total de 12 crianças do sexo feminino.

Assim, escolhendo-se uma pessoa aleatoriamente nesse grupo, a probabilidade de que ela seja uma criança do sexo feminino é

$$P = \frac{12}{150} = \frac{2}{25}$$

**(5,0 pontos)**

**FÍSICA****QUESTÃO 20**

a) Bloco de massa  $m$ :  $E_A = E_B \Rightarrow v_B = \sqrt{2gh}$

$$\text{Colisão em B: } \vec{P}_i = \vec{P}_f \Rightarrow mv_B = -mv'_B + 2mV_B \Rightarrow (v_B + v'_B) = 2V_B \Rightarrow (v_B + v'_B)^2 = 4V_B^2 \quad (1)$$

$$E_i = E_f \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_B'^2 + \frac{1}{2}2mV_B^2 \Rightarrow v_B^2 - v_B'^2 = (v_B + v'_B)(v_B - v'_B) = 2V_B^2 \quad (2)$$

$$\text{Dividindo (1) por (2): } (v_B + v'_B) = 2(v_B - v'_B) \Rightarrow v'_B = \frac{1}{3}v_B \Rightarrow v'_B = \frac{1}{3}\sqrt{2gh}$$

$$V_B = \frac{1}{2}(v_B + v'_B) = \frac{1}{2}\left(v_B + \frac{1}{3}v_B\right) = \frac{2}{3}v_B \Rightarrow V_B = \frac{2}{3}\sqrt{2gh}$$

**(3,0 pontos)**

$$\text{b) } \Delta E = E_C - E_B = 2mg\left(\frac{2}{9}h\right) - \frac{1}{2}2mV_B^2 = \frac{4}{9}mgh - m\left(\frac{4}{9}2gh\right) = \left(\frac{4}{9} - \frac{8}{9}\right)mgh \Rightarrow \Delta E = -\frac{4}{9}mgh$$

**(2,0 pontos)****QUESTÃO 21**

$$\text{a) } p_A V_A^\gamma = p_B V_B^\gamma \Rightarrow p_B = \left(\frac{2}{16}\right)^{5/3} 2^3 \Rightarrow p_B = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ atm}$$

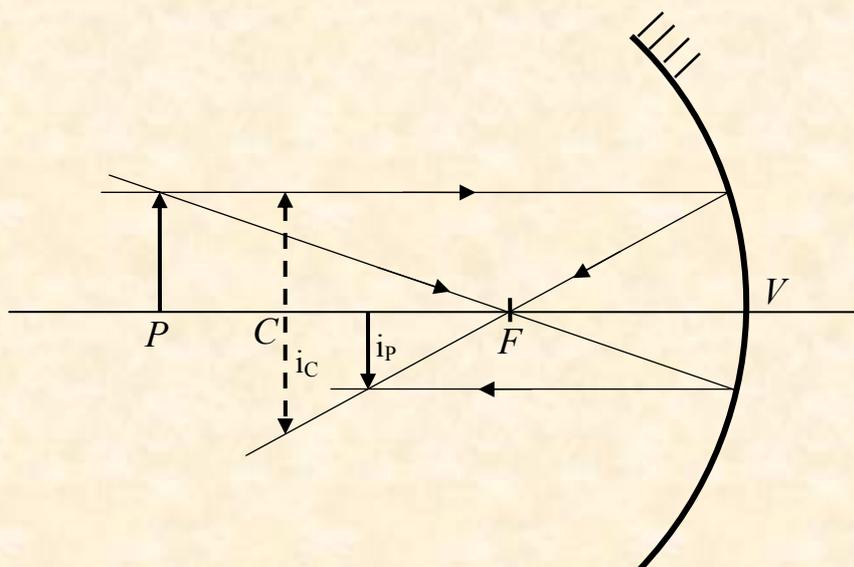
**(2,5 pontos)**

$$\text{b) } \frac{p_A V_A}{T_A} = \frac{p_B V_B}{T_B} \Rightarrow T_B = \frac{p_B V_B}{p_A V_A} T_A = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^\gamma \frac{V_B}{V_A} T_A = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^{\gamma-1} T_A = \left(\frac{2}{16}\right)^{2/3} 400 \Rightarrow T_B = 100 \text{ K}$$

**(2,5 pontos)**

**QUESTÃO 22**

a) Imagens  $i_C$  e  $i_P$ :



(3,0 pontos)

b) Para o objeto em  $P$ :  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{30} + \frac{1}{p'} \Rightarrow p'_1 = 20 \text{ cm}$

Para o objeto em  $C$ :  $p'_2 = 24 \text{ cm}$

Deslocamento da imagem:  $x = p'_2 - p'_1 = 24 - 20 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$

Tempo do deslocamento:  $t = \overline{PC} / v = 6 / 3 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$

$$v_i = \frac{x}{t} = \frac{4}{2} \Rightarrow \boxed{v_i = 2 \text{ cm/s}}$$

(2,0 pontos)

**QUESTÃO 23**

a) Entre as placas:  $F_m = F_e \Rightarrow qE = qvB \Rightarrow v = E / B \quad (1)$

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{\epsilon_0 L^2}{d} \Rightarrow d = \frac{\epsilon_0 L^2}{C} \quad \text{e} \quad E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{CV}{\epsilon_0 L^2} \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1):  $v = \frac{CV}{\epsilon_0 BL^2}$

(2,0 pontos)

b) Tempo total:  $t_T = t_1 + t_2$

$$t_1 = \frac{L}{v} = \frac{\epsilon_0 BL^3}{CV} \quad \text{e} \quad t_2 = \frac{1}{4} \frac{2\pi r}{v} = \frac{\pi d}{4v} = \frac{\pi \epsilon_0 L^2}{4vC} = \frac{\pi \epsilon_0^2 L^4 B}{4C^2 V}$$

$$t_T = \frac{\epsilon_0 BL^3}{CV} + \frac{\pi \epsilon_0^2 L^4 B}{4C^2 V} \Rightarrow \boxed{t_T = \frac{\epsilon_0 BL^3}{CV} \left( 1 + \frac{\pi \epsilon_0 L}{4C} \right)}$$

(3,0 pontos)

**QUESTÃO 24**

$$F_c = F_e \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} \Rightarrow (mvr)^2 = \frac{mre^2}{4\pi\epsilon_0} \quad (1)$$

Da hipótese:  $(mvr)^2 = \left(\frac{h}{2\pi}\right)^2 n^2 \quad (2)$

$$(1) = (2) \Rightarrow \frac{mre^2}{4\pi\epsilon_0} = \left(\frac{h}{2\pi}\right)^2 n^2 \Rightarrow \boxed{r = \frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m e^2} n^2}$$

**(5,0 pontos)**