

3º dia

Biomédica

Vestibular UFRN 2009

### Instruções

- 1** Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso.  
Se, em qualquer outro local deste Caderno, você assinar, rubricar, escrever mensagem, etc., será automaticamente excluído do Vestibular.
- 2** Verifique se este Caderno contém 12 questões discursivas, distribuídas de acordo com o quadro a seguir:

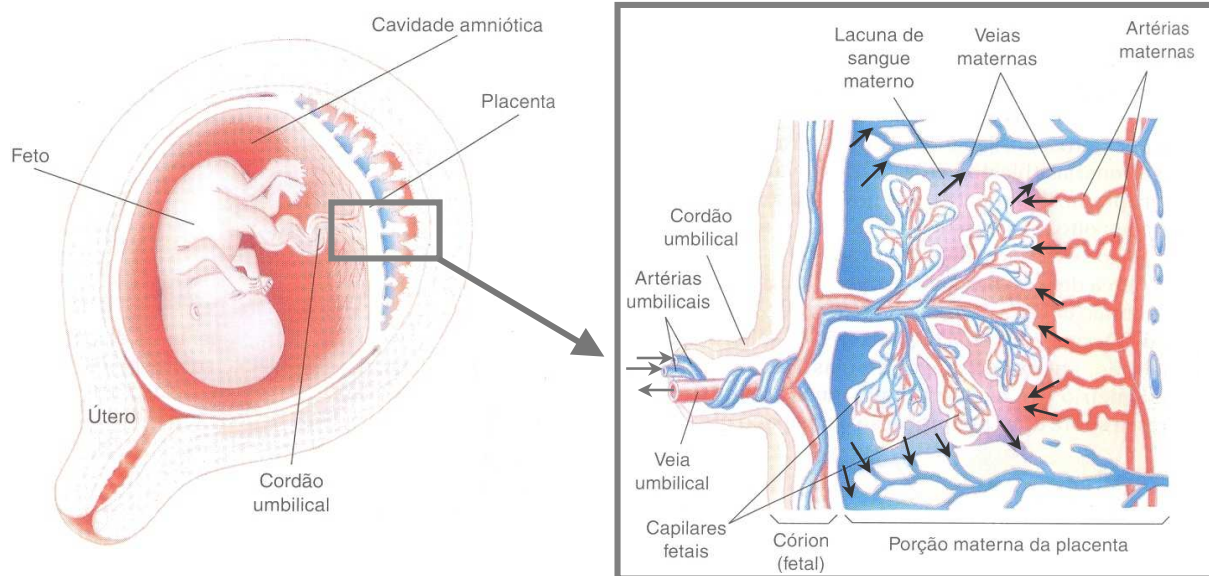
Biologia	01 a 04
Química	05 a 08
Física	09 a 12
- 3** Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que impeça a leitura, solicite imediatamente ao Fiscal que o substitua.
- 4** Será avaliado apenas o que estiver escrito no espaço reservado para cada resposta, razão por que os rascunhos não serão considerados.
- 5** Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia, sinal ou rasura implicará redução de pontos.
- 6** Interpretar as questões faz parte da avaliação; portanto, não adianta pedir esclarecimentos aos Fiscais.
- 7** Use exclusivamente a Caneta que o Fiscal lhe entregou. Em nenhuma hipótese se avaliará resposta escrita com grafite.
- 8** Utilize, para rascunhos, qualquer espaço em branco deste Caderno (exceto os reservados para as respostas) e não destaque nenhuma folha.
- 9** Você dispõe de, no máximo, quatro horas e meia para responder, em caráter definitivo, a todas as questões.
- 10** Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno.

Assinatura do Candidato: \_\_\_\_\_

### Questão 01

A partir do terceiro mês de gestação, a alimentação e a respiração do feto passam a ser realizadas através da placenta.

A figura abaixo representa a circulação sanguínea materno-fetal.



AMABIS, J.M.; MARTHO, G. R. *Conceitos de Biologia*. São Paulo: Moderna, 2001. p. 408.

Considerando essas informações,

- A)** explique o mecanismo de troca (respiratória, nutritiva e metabólica) entre a mãe e o feto, levando em conta que o sangue de ambos não se mistura;
- B)** explique por que, na circulação materno-fetal, as veias e as artérias apresentam funcionamento semelhante ao da circulação pulmonar após o nascimento.

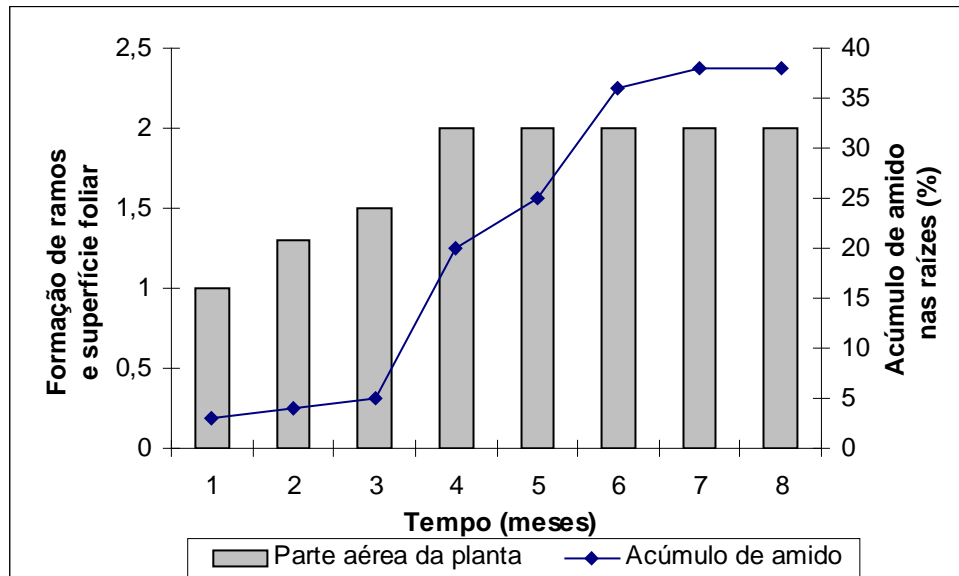
----- Espaço destinado à Resposta -----

----- Fim do espaço destinado à Resposta -----

## Questão 02

As folhas de mandioca apresentam taxas metabólicas relativamente elevadas sob ótimas condições ambientais. Isso permite que ocorra acumulação de carboidratos em suas raízes, já que estas são do tipo tuberosas, atuando como órgão especial de reserva.

O gráfico abaixo mostra o desenvolvimento da parte aérea e a acumulação do amido nas raízes da mandioca.



Com base no gráfico,

**A)** explicita o que ocorreu com a planta nos três primeiros meses. Justifique.

**B)** justifique as mudanças ocorridas na planta após o terceiro mês.

..... Espaço destinado à Resposta .....

..... Fim do espaço destinado à Resposta .....

### Questão 03

A espécie *Strongyloides stercoralis* é um pequeno verme que habita o intestino delgado humano. A forma parasita desse verme é a fêmea partenogenética, que fica inserida na mucosa intestinal (ciclo direto). Já no solo, essa espécie pode desenvolver as formas macho e fêmea, ambas de vida livre, permitindo a reprodução sexuada (ciclo indireto).

Considerando as referidas adaptações, em termos reprodutivos e de *habitat*, responda:

- A)** Cite e explique uma vantagem de cada um dos tipos de reprodução (sexuada e partenogênese) para essa espécie.
- B)** Quando esse parasito é submetido a uma faixa de temperatura entre 15 e 31°C, qual dos dois ciclos se desenvolve adequadamente? Justifique sua resposta.

..... Espaço destinado à Resposta .....

..... Fim do espaço destinado à Resposta .....

#### **Questão 04**

No interior do Nordeste brasileiro, a cultura do algodão arbóreo foi fortemente atacada pelo bicudo. Como alternativa, vem sendo cultivado o algodão precoce, inclusive com algumas variedades que produzem fibras coloridas. Essas variedades foram desenvolvidas por meio de melhoramento genético (seleção artificial). Também já vêm sendo desenvolvidas, no Brasil, variedades de algodoeiro transgênico, embora elas ainda não estejam sendo cultivadas.

- A)** Considerando uma variedade de algodoeiro, explique a diferença entre os processos de obtenção por melhoramento genético e por transgenia.
- B)** Explique por que o processo de transgenia permite produzir indivíduos com maior quantidade de características do que o processo de melhoramento genético.

----- Espaço destinado à Resposta -----

----- Fim do espaço destinado à Resposta -----

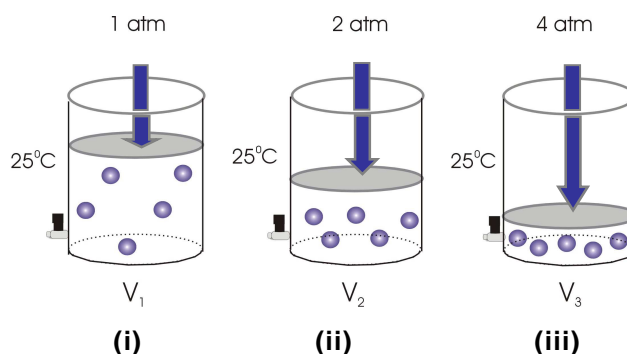
Escreva a **resolução completa** de cada questão de Química no espaço apropriado.

**Mostre os cálculos ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.**

### Questão 05

O material orgânico do lixo gera grande quantidade de metano ( $\text{CH}_4$ ), muito mais danoso à camada de ozônio do que o  $\text{CO}_2$ . A solução ideal, que já começa a ser adotada em algumas cidades do Brasil, é o aproveitamento do  $\text{CH}_4$  na geração de energia. A compressão do metano tem papel importante, desde a produção até o consumo, para desenvolver as atividades de transporte, armazenagem ou alimentação de equipamentos.

Em um determinado processo de compressão, os valores de pressão e temperatura usados, para uma massa fixa de  $\text{CH}_4$ , são mostrados nas figuras (i), (ii) e (iii), abaixo:

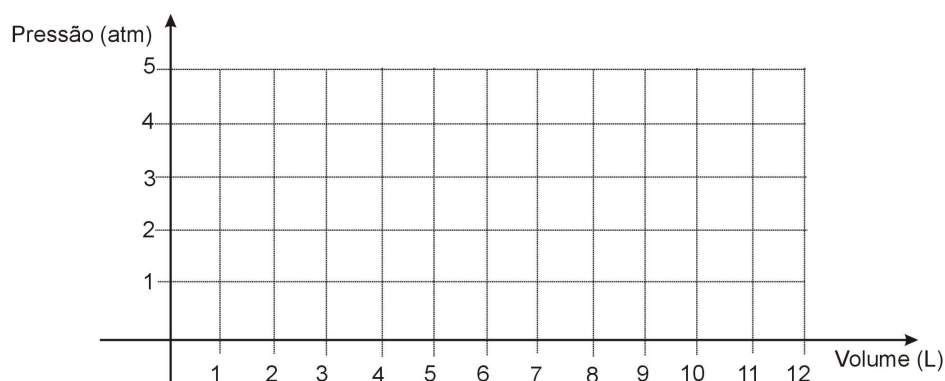


**A)** Sabendo que o volume inicial do gás é  $V_1 = 12\text{L}$  e considerando o seu comportamento ideal, calcule os valores de  $V_2$  e  $V_3$  e construa, na figura inserida no espaço destinado à resposta, uma curva de pressão *versus* volume.

**B)** Considerando o volume do gás na figura (i) e o comportamento ideal do  $\text{CH}_4$  ( $PV = nRT$ ), calcule o número de mols de  $\text{CH}_4$  contidos nesse recipiente.

..... Espaço destinado à Resposta .....

**A)**



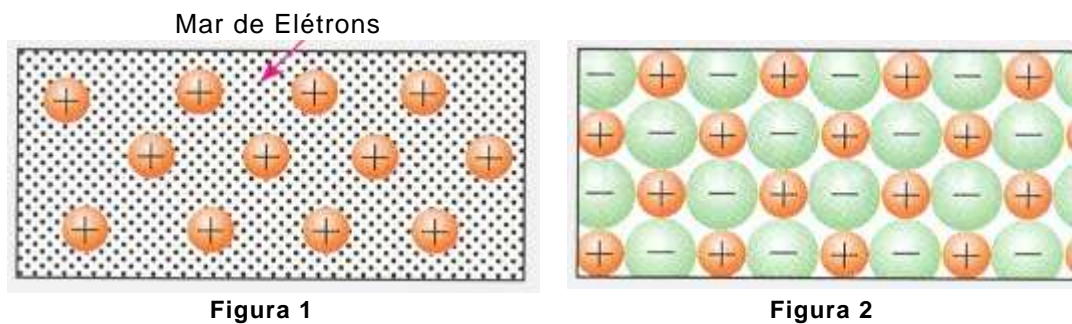
**B)**

..... Fim do espaço destinado à Resposta .....

### Questão 06

O solo brasileiro é rico em muitos minérios. Um exemplo é a Serra dos Carajás, no Pará, a maior reserva mundial (explorada) de minério de ferro, predominantemente sob a forma de hematita. Através de processo siderúrgico, o minério é transformado em metal com alto grau de pureza.

- A) Uma das etapas do processo siderúrgico, a altas temperaturas (800°C a 1600°C), envolve a reação do monóxido de carbono com o óxido de ferro (II) sólido, produzindo ferro metálico fundido e dióxido de carbono. Escreva a equação química para essa etapa.
- B) Escolha a figura (1 ou 2) que **melhor** representa a ligação química no ferro metálico e, a partir da sua escolha, explique por que o ferro, no estado sólido, é um bom condutor de eletricidade.



----- Espaço destinado à Resposta -----

----- Fim do espaço destinado à Resposta -----

### Questão 07

O soro fisiológico é formado por uma solução aquosa de NaCl a 0,15 mol/L. Sua concentração deve ser controlada de modo a evitar variações que podem causar danos às células quando ele é injetado no paciente.

A) Um método para se determinar a concentração de NaCl no soro consiste numa reação de precipitação deste com uma solução aquosa de  $\text{AgNO}_3$ , com formação dos compostos  $\text{NaNO}_3$  e  $\text{AgCl}$ . Utilizando a tabela abaixo, indique que produto irá precipitar nessa reação. Justifique.

Composto	Coefficiente de Solubilidade a 25°C (g do sal em 100 g de $\text{H}_2\text{O}$ )
$\text{NaNO}_3$	$\approx 93$
$\text{AgCl}$	$\approx 0,019$

B) Uma solução aquosa foi preparada usando-se 29 g de NaCl em 1L de  $\text{H}_2\text{O}$ . Determine a concentração molar dessa solução e explique se ela pode ser usada como soro fisiológico. Caso contrário, o que deveria ser feito para utilizá-la como soro fisiológico?

**OBS:** Considere a massa molar do NaCl= 58 g/mol.

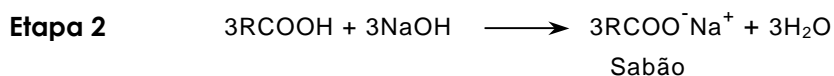
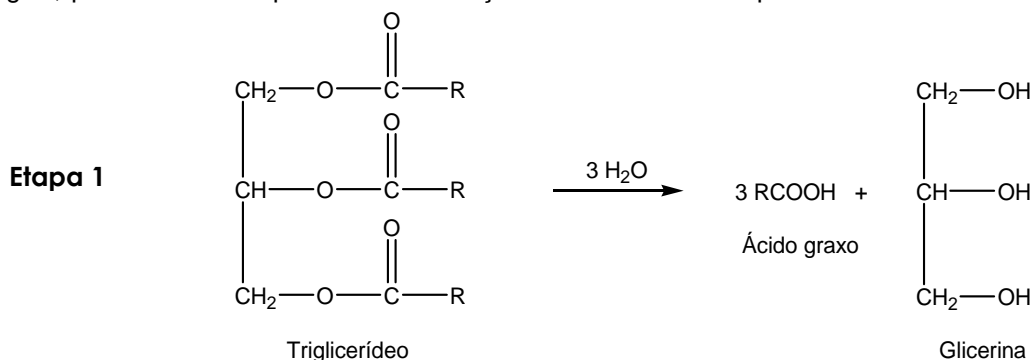
..... Espaço destinado à Resposta .....

..... Fim do espaço destinado à Resposta .....



## Questão 08

A lavagem das mãos é, segundo pesquisas, a ação mais importante para a prevenção e para o controle das infecções hospitalares. O sabão é um sal de ácido graxo usado, juntamente com água, para lavar e limpar. Sua fabricação envolve duas etapas:



- A)** Com base nesses dados, classifique as reações nas etapas 1 e 2 e nomeie a Glicerina, segundo a IUPAC, no quadro inserido no espaço destinado à resposta.
- B)** Um estudante observou que, em água com pH ácido, o sabão tem sua capacidade de limpeza reduzida, ocorrendo a formação de crostas no recipiente. Escreva a reação química do sabão em meio ácido, para explicar essa observação.

Espaço destinado à Resposta

**A)**

ETAPA 1: .....

ETAPA 2: .....

Nome da Glicerina: .....

**B)**

Fim do espaço destinado à Resposta

Escreva **a resolução completa** de cada questão de Física no espaço apropriado.

**Mostre os cálculos ou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado final.**

### Questão 09

O conceito de *energia* é considerado fundamental para a ciência. No entanto, as variações de energia só são percebidas nos processos de transformação desta, durante a realização de um trabalho e/ou a transferência de calor.

Para ilustrar a afirmação acima, considere que um caixote está sendo empurrado, ao longo de uma distância de 9,0 m, sobre o piso horizontal de um armazém, por um operário que realiza uma força horizontal constante de 100,0 N. Considere, ainda, que existe uma força de atrito de 90,0 N, produzida pelo contato entre o piso e o caixote.

Dados:

- Trabalho realizado sobre um corpo por uma força constante:  $W = Fd \cos \theta$ , onde  $F$  é o módulo da força que atua sobre o corpo,  $d$  é o módulo do vetor deslocamento do corpo e  $\theta$  o ângulo entre a força e o vetor deslocamento.
- Teorema do trabalho-energia:  $W_{F_r} = \Delta E_C$ , onde  $F_r$  é o módulo da força resultante.

A partir dessas informações, calcule

- A)** o trabalho realizado pelo operário sobre o caixote;
- B)** o trabalho que é convertido em energia térmica;
- C)** a variação da energia cinética do caixote no processo.

..... Espaço destinado à Resposta .....

..... Fim do espaço destinado à Resposta .....

## Questão 10

Segundo pesquisadores, o aquecimento global deve-se a fatores tais como o processo de decomposição natural de florestas, o aumento da atividade solar, as erupções vulcânicas, além das atividades humanas, os quais contribuem para as alterações climáticas, com conseqüente derretimento das calotas polares e aumento do nível médio dos oceanos.

Tentando simular o processo de derretimento das calotas polares em escala de laboratório, um estudante utilizou um calorímetro contendo um bloco de 1,0 kg de gelo a  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ao qual foi adicionada certa quantidade de calor.

Dados:

- Quantidade de calor sensível recebido ou cedido por uma substância:  $Q = mc\Delta T$
- Quantidade de calor latente recebido ou cedido por uma substância durante uma mudança de estado físico:  $Q = mL$
- Calor específico do gelo:  $c_g = 2,1 \times 10^3 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$
- Calor latente de fusão do gelo:  $L_{fg} = 3,3 \times 10^5 \text{ J/kg}$

A partir dessas informações,

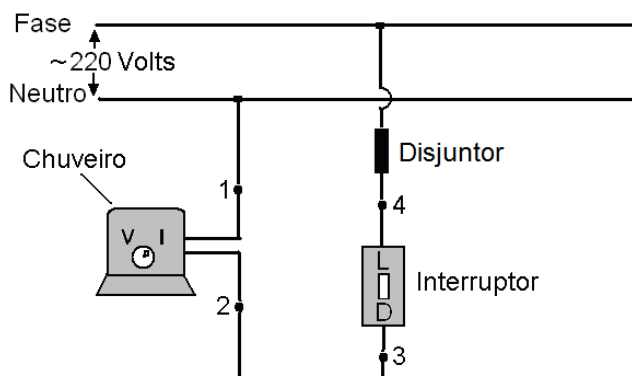
- A)** determine a quantidade de calor que deve ser adicionada ao calorímetro para elevar a temperatura do gelo de  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  para  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- B)** determine a quantidade de calor que deve ser adicionada ao calorímetro para transformar o gelo a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  em líquido a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- C)** considerando que, no norte da Groenlândia, a temperatura média do gelo é cerca de  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  e que a massa média de gelo derretida (entre 2003 e 2007) foi de  $8,0 \times 10^{13} \text{ kg/ano}$ , determine a quantidade de calor necessária para realizar, anualmente, o processo de transformação dessa quantidade de gelo em água.

----- Espaço destinado à Resposta -----

----- Fim do espaço destinado à Resposta -----

### Questão 11

A figura abaixo mostra, esquematicamente, uma seção de um circuito elétrico residencial no qual se encontram conectados um chuveiro elétrico, entre os pontos 1 e 2 do circuito, um interruptor, entre os pontos 3 e 4, e um disjuntor de 15A.



Considere que o chuveiro elétrico, quando ligado na posição V (verão), consome uma potência de 2200 watts e, na posição I (inverno), consome uma potência de 4400 watts.

A partir dessas informações,

- A) determine a diferença de potencial elétrico entre os pontos 1 e 2, quando o interruptor estiver desligado. Justifique sua resposta.
- B) determine a diferença de potencial elétrico entre os pontos 3 e 4, quando o interruptor estiver desligado. Justifique sua resposta.
- C) determine se o disjuntor está corretamente dimensionado para suportar a carga do chuveiro, quando ligado, em cada uma das posições (verão e inverno).

..... Espaço destinado à Resposta .....

..... Fim do espaço destinado à Resposta .....

## Questão 12

No final do século XIX, vários pesquisadores perceberam que a luz era capaz de ejetar elétrons quando incidia em superfícies metálicas. Esse fenômeno, que ocorre sob certas condições, foi chamado de **efeito fotoelétrico**.

A Figura 1a mostra luz policromática de intensidade  $I_0$ , cujos fótons possuem energia entre 2,0 eV e 6,0 eV incidindo sobre uma superfície metálica. Observa-se que, dessa superfície, são ejetados elétrons com energia cinética máxima,  $E_{c_{\max}}$ . A Figura 1b mostra, também, luz policromática de intensidade  $2I_0$ , cujos fótons possuem energia entre 2,0 eV e 6,0 eV incidindo sobre a mesma superfície metálica. Observa-se, ainda, que também são ejetados elétrons com energia cinética máxima,  $E_{c_{\max}}$ .

A Figura 2a, por sua vez, mostra luz monocromática de intensidade  $I_0$ , cujos fótons possuem energia de 3,0 eV incidindo sobre a mesma superfície metálica. Nesse caso, não se observam elétrons ejetados da superfície. Por outro lado, a Figura 2b mostra luz monocromática de intensidade  $I_0$ , cujos fótons possuem energia de 6,0 eV incidindo sobre a mesma superfície metálica. Nesse caso, observam-se elétrons sendo ejetados da superfície.

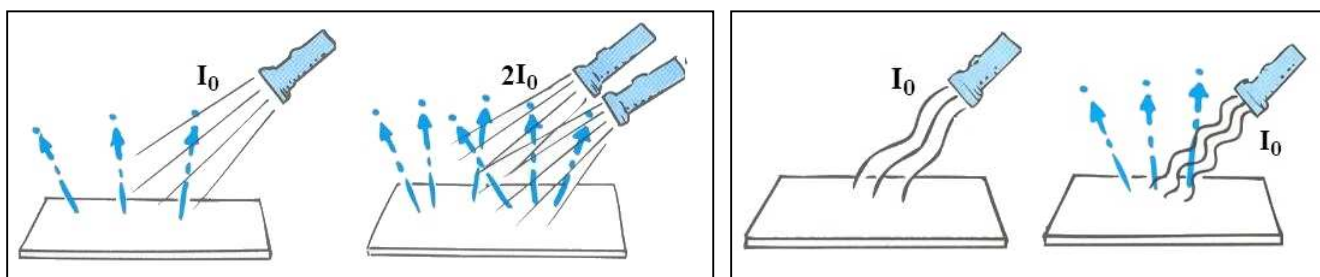


Figura 1a

Figura 1b

Figura 2a

Figura 2b

Com base na teoria de Einstein para o efeito fotoelétrico,

- A) explique por que a energia cinética máxima dos elétrons,  $E_{c_{\max}}$ , independe da intensidade da luz policromática incidente;
- B) explique por que, para essa superfície metálica, o efeito fotoelétrico ocorre apenas quando incide luz cujos fótons possuem energia de 6,0 eV.

**Espaço destinado à Resposta na Folha seguinte**

Não escreva neste espaço.

..... Espaço destinado à Resposta à Questão 12 .....

..... Fim do espaço destinado à Resposta à Questão 12 .....

## TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1 H 1,0																	2 He 4,0
2	3 Li 7,0	4 Be 9,0											5 B 11,0	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,0
3	11 Na 23,0	12 Mg 24,0											13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
4	19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 57,0	28 Ni 59,0	29 Cu 63,5	30 Zn 65,5	31 Ga 69,5	32 Ge 72,5	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0
5	37 Rb 85,5	38 Sr 87,5	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (97)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,5	47 Ag 108,0	48 Cd 112,5	49 In 115,0	50 Sn 118,5	51 Sb 122,0	52 Te 127,5	53 I 127,0	54 Xe 131,5
6	55 Cs 133,0	56 Ba 137,5	* La	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 195,0	79 Au 197,0	80 Hg 200,5	81 Tl 204,5	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	** Ac	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

### \*SÉRIE DOS LANTANÍDIOS

57 La 139,0	58 Ce 140,0	59 Pr 141,0	60 Nd 144,0	61 Pm (145)	62 Sm 150,5	63 Eu 152,0	64 Gd 157,5	65 Tb 159,0	66 Dy 162,5	67 Ho 165,0	68 Er 167,5	69 Tm 170,0	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

### \*\*SÉRIE DOS ACTINÍDIOS

89 Ac (227)	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No 259	103 Lr (262)
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	------------------	--------------------

<b>Nº Atômico</b>
<b>SÍMBOLO</b>
<b>Massa Atômica</b> (arredondada ± 0,5)

Fonte: IUPAC, 2005.

### CONSTANTES FÍSICAS

Volume molar do gás ideal:	22,4 L (1 atm e 273 K)
Constante de Avogadro:	$6,02 \times 10^{23} / \text{mol}$
Velocidade da luz no vácuo (c):	$3,0 \times 10^{10} \text{ cm/s}$
Carga do elétron (e):	$1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck (h):	$6,6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
Constante de Faraday (F):	96.500 C/mol
Constante de ionização da água (K <sub>w</sub> ):	$10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ (298 K)
Constante universal dos gases (R):	0,082 L.atm/(mol.K)