

Vestibular 2008

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: <table border="1" data-bbox="464 770 1091 893"><tr><td><i>Biologia</i></td><td><i>1 a 4</i></td></tr><tr><td><i>Química</i></td><td><i>5 a 8</i></td></tr><tr><td><i>Física</i></td><td><i>9 a 12</i></td></tr></table>	<i>Biologia</i>	<i>1 a 4</i>	<i>Química</i>	<i>5 a 8</i>	<i>Física</i>	<i>9 a 12</i>
<i>Biologia</i>	<i>1 a 4</i>						
<i>Química</i>	<i>5 a 8</i>						
<i>Física</i>	<i>9 a 12</i>						
3	Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que prejudique a leitura, peça 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 1

Um açude, eutrofizado pelo excesso de nutrientes oriundos de agrofertilizantes e da piscicultura, favoreceu a proliferação de cianobactérias, que formaram uma camada verde na superfície da água, alterando o seu sabor e tornando-a imprópria ao consumo. Além disso, algumas dessas cianobactérias também liberaram toxinas, que se acumularam na musculatura de camarões e peixes cultivados no açude.

A partir dessa situação,

- A)** explique por que a multiplicação de cianobactérias pode comprometer o nível de oxigênio da água e a fotossíntese das algas submersas;
- B)** em qual nível trófico, considerando-se a cadeia alimentar **camarão** → **peixe carnívoro** → **ave pescadora**, a quantidade de cianotoxina deverá ser maior? Justifique sua resposta.

----- *Espaço para a resposta* -----

----- *Fim do espaço* -----

Questão 2

A vasectomia, um dos mecanismos de controle de natalidade disponíveis atualmente, promove a esterilização masculina, pois interrompe o trajeto dos espermatozoides entre os testículos e a próstata.

Responda aos seguintes subitens, que tratam dessa temática:

- A)** O homem vasectomizado ainda ejacula? Justifique sua resposta.
- B)** Anos após ter sido vasectomizado, um homem que pretendia vir a ser pai biológico soube que seria impossível a reversão da cirurgia. Como ele não havia armazenado esperma antes da vasectomia, sua pretensão poderia tornar-se realidade? Justifique sua resposta.

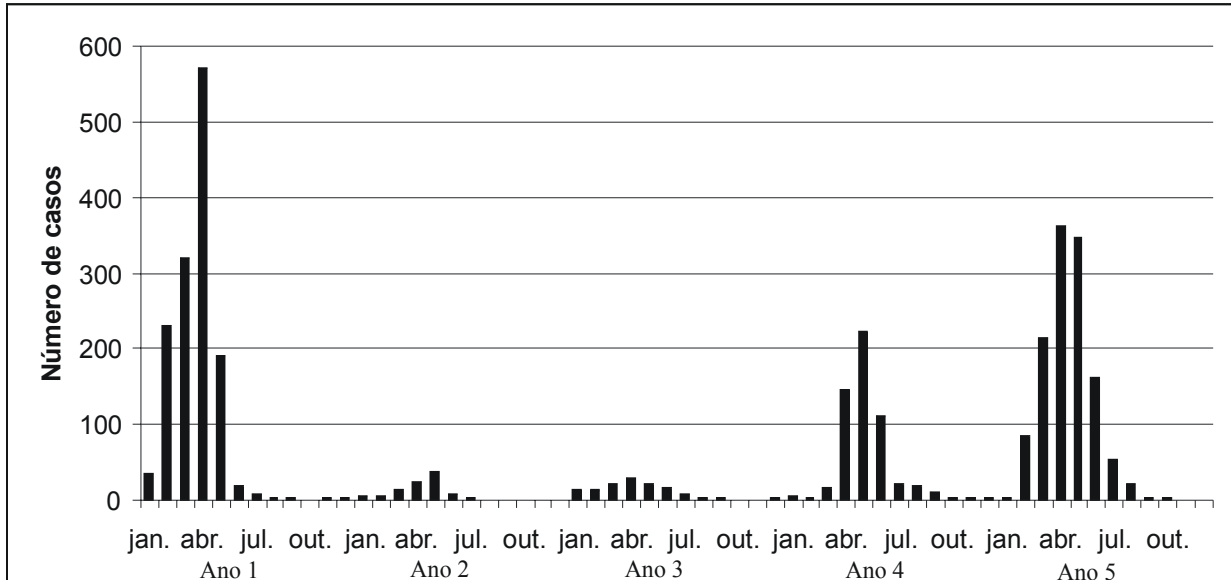
----- *Espaço para a resposta* -----

----- *Fim do espaço* -----

Questão 3

Em geral, acredita-se que é muito fácil combater a dengue, bastando apenas eliminar o mosquito *Aedes aegypti*. Mas, na verdade, isso não é suficiente, pois, além das características biológicas do mosquito vetor, nem sempre as pessoas têm os devidos cuidados com os possíveis reservatórios de água, o que possibilita a multiplicação do inseto.

O gráfico a seguir apresenta a distribuição de casos de dengue em um município brasileiro, ao longo de cinco anos.



- A)** Explique de que modo o aumento na frequência de casos de dengue em determinados meses do ano se relaciona com as características do ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*.
- B)** Apesar do efeito poluidor, é possível evitar a proliferação do mosquito colocando-se óleo no reservatório de água infestado. Explique de que modo o óleo atua no controle da população de mosquitos.

----- Espaço para a resposta -----

----- Fim do espaço -----

Questão 4

Em sua primeira gestação, uma mulher deu à luz um menino saudável. O segundo filho, também do sexo masculino, teve eritroblastose fetal ou Doença Hemolítica do Recém-Nascido (DHRN).

- A) Considerando o fator Rh, construa o heredograma da família, especificando os genótipos da mulher, do marido e dos dois filhos.
- B) Explique por que a DHRN pode ser prevenida aplicando-se soro anti-Rh na mãe, no máximo até 72 horas após o parto.

----- *Espaço para a resposta* -----

----- *Fim do espaço* -----

Questão 5

Evitar o desmatamento e plantar árvores são formas de reduzir os níveis de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera, pois as árvores têm o importante papel de transformar o CO_2 em açúcares, por intermédio da fotossíntese. Nessa reação, o dióxido de carbono reage com a água, em presença de luz, produzindo glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) e oxigênio (O_2).

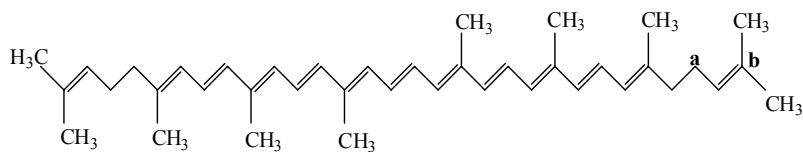
- A)** Escreva a equação química balanceada da reação de fotossíntese.
- B)** Calcule a massa de glicose formada a partir de 72 L de CO_2 , à pressão de 1 atm e a 25°C , sabendo que o volume molar, nessas condições de T e P, é de aproximadamente 24 litros por mol (L/mol).

----- *Espaço para a resposta* -----

----- *Fim do espaço* -----

Questão 6

Produtos agrícolas são muito importantes em uma dieta alimentar. O tomate, por exemplo, é fonte de vitaminas e contém licopeno – de ação antioxidante –, cuja estrutura é:



- A)** Apresente quatro classificações da cadeia carbônica do licopeno.
- B)** Qual o tipo de hibridização dos carbonos (a e b) indicados na figura? Justifique sua resposta baseando-se no número e no tipo de ligações formadas nesses carbonos.

----- Espaço para a resposta -----

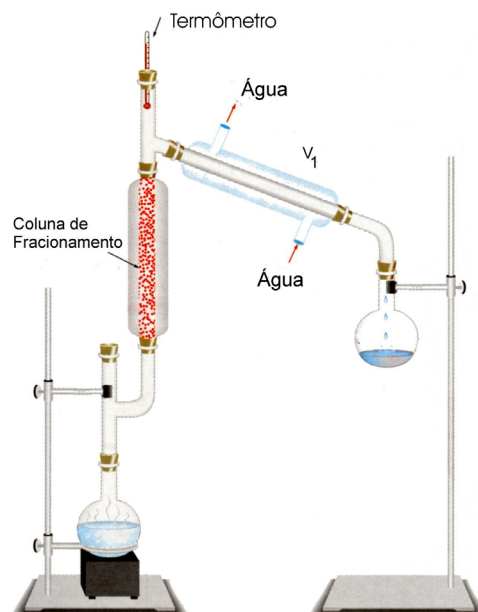
----- Fim do espaço -----

Questão 7

Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) obtido a partir da cana-de-açúcar. Usado como combustível, em automóveis, o etanol é menos poluente que os combustíveis fósseis. Os monossacarídeos, provenientes da sacarose (cana-de-açúcar), produzem, em presença de um microorganismo vivo específico, uma solução que apresenta em torno de 8% de etanol.

O sistema abaixo é utilizado, no laboratório de análise de uma indústria, para a purificação do etanol.

- A)** Nomeie o processo de transformação da sacarose em etanol e o de purificação do etanol (mostrado na figura).
- B)** Qual a função da vidraria (V_1) indicada nessa figura? Com base nas interações intermoleculares, explique por que, na mistura gasosa, a quantidade do etanol será maior que a da água.

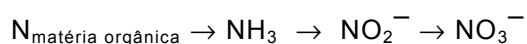


----- Espaço para a resposta -----

----- Fim do espaço -----

Questão 8

Em águas residuais, a matéria orgânica que contém nitrogênio é biodegradada em compostos mais simples, nesta seqüência:



Um dos principais poluentes da água é o nitrato (NO_3^-). A legislação proíbe que a quantidade de nitrogênio proveniente do NO_3^- exceda 10mg por litro.

A) Em uma amostra de água coletada em uma torneira doméstica, foi encontrada uma concentração de nitrato igual a 62mg de NO_3^- por litro. Determine se a amostra é apropriada para o consumo.

(Apresente os cálculos e, se necessário, use a relação de massa molar $\text{NO}_3^-/\text{N} = 62/14 \approx 4,4$).

B) Uma das formas de remoção do NO_3^- é o uso de bactérias heterotróficas, que, sob condições especiais, transformam o NO_3^- em gás nitrogênio (N_2).

Com base na geometria e na polaridade das moléculas de NH_3 e N_2 , explique por que, em condições ambientes, o NH_3 se dissolve melhor em água que o N_2 .

----- *Espaço para a resposta* -----

----- *Fim do espaço* -----

Questão 9

Um automóvel se desloca com velocidade $v = 54 \text{ km/h}$ (15 m/s); quando, a 18 metros de distância de uma faixa de pedestre, o motorista visualiza uma senhora iniciando a travessia. Imediatamente, ele freia, e o automóvel pára, depois de ter percorrido uma distância d .

Dados:

- massa do automóvel: $M = 1.000 \text{ kg}$;
- coeficiente de atrito estático entre o carro e o asfalto: $\mu_e = 0,75$;
- aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$
(considere que não ocorre deslizamento dos pneus no asfalto);
- força de atrito sobre o automóvel: $F = \mu_e N$ (N é a força normal que atua sobre o automóvel);
- equação que relaciona os módulos das velocidades final v e inicial v_0 , de um corpo: $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot d$.

Levando em conta essas condições,

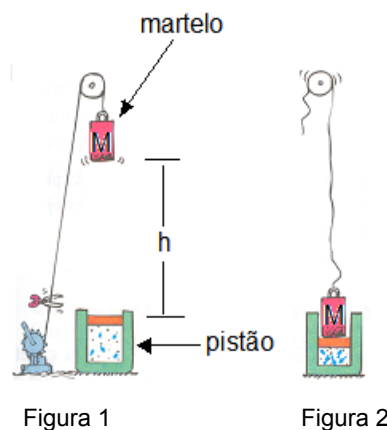
- A)** determine o módulo da aceleração do automóvel;
- B)** calcule a distância, d , percorrida pelo automóvel até parar;
- C)** determine se o automóvel atingirá a referida senhora.

----- Espaço para a resposta -----

----- Fim do espaço -----

Questão 10

A Figura 1, ao lado, representa o martelo de massa M , de um bate-estaca, suspenso por um cabo a uma altura h , em relação à superfície superior do êmbolo de um pistão. Em determinado instante, o cabo é cortado, e o martelo cai livremente sobre o pistão. Com o impacto, o êmbolo do pistão comprime adiabaticamente 2 moles de um gás ideal contidos no interior do pistão, conforme Figura 2, também ao lado.



Dados:

- expressão da Primeira Lei da Termodinâmica: $\Delta U = Q - W$;
- expressão da Variação da Energia Interna: $\Delta U = (3/2) nR \Delta T$.

Considere:

- aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$;
- massa do martelo do bate-estaca: $M = 5,0 \text{ kg}$;
- altura à qual está suspenso o martelo: $h = 6,0 \text{ m}$;
- Constante Universal dos Gases Ideais: $R = 8,0 \text{ Joule/mol.K}$;
- o pistão e o respectivo êmbolo são constituídos de material isolante térmico.

A partir dessas informações,

- A)** descreva as transformações de energia que ocorreram no sistema, considerando a evolução deste, desde o momento em que o martelo é solto até o instante em que o êmbolo atinge a sua posição final de equilíbrio;
- B)** calcule a variação de temperatura, ΔT , do gás, supondo que, no instante em que o martelo atinge o êmbolo, 80% da energia deste é usada para comprimir o gás.

----- Espaço para a resposta -----

----- Fim do espaço -----

Questão 11

Quando uma espira percorrida por uma corrente elétrica é colocada numa região onde existe um campo magnético, uma força de origem magnética passa a atuar sobre a espira. Por outro lado, quando, através da espira condutora, há variação de fluxo de um campo magnético, é gerada uma força eletromotriz induzida capaz de produzir uma corrente elétrica.

A descoberta dos fenômenos acima descritos possibilitou que se construíssem motores e geradores elétricos.

A Figura 1 representa uma espira imersa numa região de campo magnético B , na qual circula uma corrente i , e a Figura 2 representa uma espira imersa num campo magnético B , perpendicular ao plano da espira, e a intensidade desse campo magnético está aumentando com o tempo.

- A) Desenhe, na figura inserida no espaço destinado à resposta, a direção e o sentido da força magnética que atua sobre cada um dos lados da espira da Figura 1.
- B) Desenhe, na figura inserida no espaço destinado à resposta, o sentido da corrente induzida na espira da Figura 2 e justifique sua resposta com base na Lei de Lenz.

----- Espaço para a resposta -----

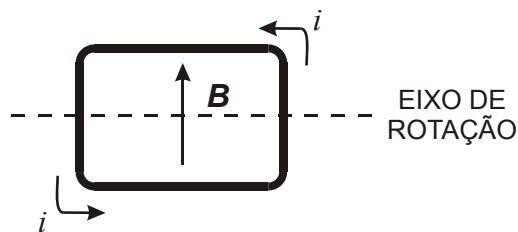


Figura 1

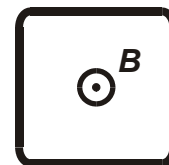


Figura 2

----- Fim do espaço -----

Questão 12

Em abril de 2007, foi anunciada a descoberta de um planeta extra-solar distante cerca de 20 anos-luz da Terra. Por ter características semelhantes às do nosso planeta, ele já vem despertando o interesse de missões espaciais tripuladas, dedicadas à procura de vida extraterrestre.

Imagine que, com a missão de realizar pesquisas sobre a possibilidade de existência de vida naquele planeta, um astronauta seja enviado numa espaçonave com velocidade $v = 0,8c$ (c é a velocidade da luz no vácuo). Suponha que o astronauta, de 30 anos de idade, deixe na Terra um irmão gêmeo e que ambos irão medir o tempo da viagem.

Dados:

- $\Delta t = \gamma \Delta t'$, sendo Δt o intervalo de tempo medido no referencial da Terra e $\Delta t'$ o intervalo de tempo medido no referencial da espaçonave.
- Considere que o fator de Lorentz é $\gamma = 10/6$ e que são desprezíveis os tempos de aceleração e desaceleração da espaçonave, durante as jornadas de ida e de volta, e o tempo de permanência do astronauta naquele planeta.

A partir da situação descrita, responda:

- A)** Qual dos gêmeos medirá o maior tempo da viagem de ida e volta? Justifique sua resposta com base na teoria da relatividade especial.
- B)** Se, para o gêmeo que ficou na Terra, o tempo que seu irmão levou para ir ao outro planeta e de lá voltar foi de 50 anos, que idade terá cada um dos irmãos quando o gêmeo astronauta retornar à Terra?

----- Espaço para a resposta -----

----- Fim do espaço -----

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

**SÉRIE DOS ACTINÍDIOS

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

Nº Atômico
SÍMBOLO
Massa Atômica (arredondada ± 0,5)

Fonte: IUPAC, 2005.

CONSTANTES FÍSICAS

Volume molar do gás ideal:	22,7 L (1 atm e 273 K)
Constante de Avogadro:	$6,02 \times 10^{23}$ /mol
Velocidade da luz no vácuo (c):	$3,0 \times 10^{10}$ cm/s
Carga do elétron (e):	$1,6 \times 10^{-19}$ C
Constante de Planck (h):	$6,6 \times 10^{-34}$ J.s
Constante de Faraday (F):	96.500 C/mol
Constante de ionização da água (K_w):	10^{-14} mol ² /L ² (298 K)
Constante universal dos gases (R):	0,082 L.atm/(mol.K)