
Física — QUESTÕES de 01 a 07

LEIA CUIDADOSAMENTE O ENUNCIADO DE CADA QUESTÃO, FORMULE SUAS RESPOSTAS COM OBJETIVIDADE E CORREÇÃO DE LINGUAGEM E, EM SEGUIDA, TRANSCREVA COMPLETAMENTE CADA UMA NA FOLHA DE RESPOSTAS.

INSTRUÇÕES:

- Responda às questões, com caneta de tinta AZUL ou PRETA, de forma clara e legível.
- Caso utilize letra de imprensa, destaque as iniciais maiúsculas.
- O rascunho deve ser feito no espaço reservado junto das questões.
- Na Folha de Respostas, utilize APENAS o espaço destinado a cada uma, indicando, de modo completo, as etapas e os cálculos necessários à resolução da questão.
- Será atribuída pontuação ZERO à questão cuja resposta
 - não se atenha à situação ou ao tema proposto;
 - esteja escrita a lápis, ainda que parcialmente;
 - apresente texto incompreensível ou letra ilegível.
- Será ANULADA a prova que
 - não seja respondida na respectiva Folha de Respostas;
 - esteja assinada fora do local apropriado;
 - possibilite a identificação do candidato.

Questão 01 (Valor: 10 pontos)

Considere-se um astro homogêneo de densidade μ e com a forma de uma esfera de raio R .

Sendo a a constante de gravitação universal igual a G , determine a expressão do módulo da aceleração

da gravidade a uma distância $\frac{R}{2}$ do centro desse astro.

RASCUNHO

Questão 02 (Valor: 10 pontos)

Utilizando-se de princípios da Física, explique por que uma bola, feita com massa de modelar, abandonada em um recipiente com água, equilibra-se no fundo do recipiente, enquanto que essa bola, moldada na forma de um barquinho de papel, pode flutuar na superfície livre desse líquido.

Questão 03 (Valor: 15 pontos)

O vapor produzido por uma caldeira à temperatura de 600K fornece para uma turbina, a cada ciclo, 800kcal de energia. Esse vapor, depois de passar pela turbina, cede ao condensador 600kcal, atingindo a temperatura de 293K.

Considerando que essa turbina opera em ciclos irreversíveis, determine o rendimento dessa máquina térmica.

Questão 04 (Valor: 15 pontos)

A corda de um instrumento musical possui massa igual a 40g e encontra-se presa, horizontalmente, em dois pontos fixos separados por 40cm. Aplicando-se uma tensão de módulo igual a 10N, a corda vibra, refletindo as vibrações nos extremos fixos, de modo a formar ondas estacionárias.

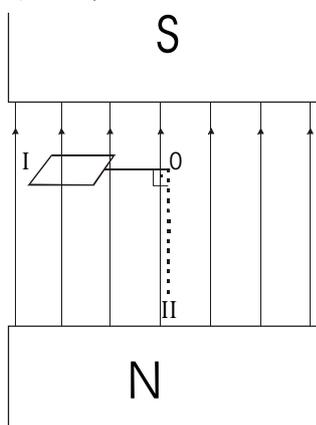
De acordo com essas informações, calcule, em unidades do Sistema Internacional, a frequência fundamental do som emitido.

Questão 05 (Valor: 20 pontos)

A espira de área S e resistência ôhmica R , da figura, é abandonada no ponto I e passa a oscilar livremente, em torno do ponto O, com período igual a T .

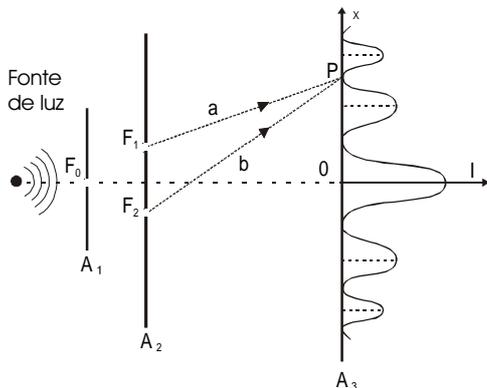
Sabe-se que, no ponto II, o vetor normal ao plano da espira está disposto perpendicularmente às linhas de indução do campo magnético de intensidade B , produzido pelo ímã permanente.

Considere-se um observador olhando a espira de cima, admita como positivo o sentido horário da corrente induzida e despreze a resistência do ar. Nessas condições, determine a intensidade de corrente induzida média, a cada um quarto do período, e esboce o gráfico que expressa o seu comportamento em função do tempo, para o intervalo de meio período.



Questão 06 (Valor: 15 pontos)

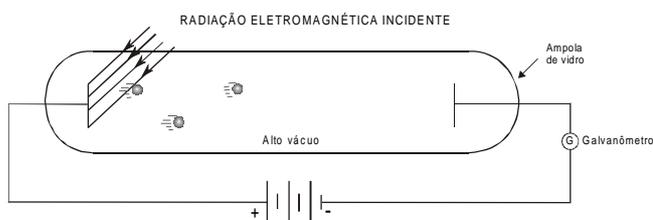
RASCUNHO



Na experiência de Thomas Young, a luz monocromática difratada pelas fendas F_1 e F_2 se superpõe na região limitada pelos anteparos A_2 e A_3 , produzindo o padrão de interferência mostrado na figura.

Sabendo que a luz utilizada tem frequência igual a $6,0 \times 10^{14}$ Hz e se propaga com velocidade de módulo igual a $3,0 \times 10^8$ m/s, determine, em unidades do Sistema Internacional, a diferença entre os percursos ópticos, a e b , dos raios que partem de F_1 e F_2 e atingem o ponto P .

Questão 07 (Valor: 15 pontos)



No arranjo experimental da figura, utilizado para observação do efeito fotoelétrico, uma radiação eletromagnética de comprimento de onda igual a λ incide sobre a placa de tungstênio, e o galvanômetro acusa presença de corrente fotoelétrica.

Considere-se a constante de Planck igual a h , a velocidade de propagação da radiação igual a c , a massa do elétron igual a m e a frequência mínima de um fóton para arrancar um elétron da placa igual a f_0 .

A partir dessas informações, escreva, em função das propriedades da radiação e da placa, a equação da velocidade dos elétrons emitidos.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 1A																	18 8A	
1 H 1,01	2 2A																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01												5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9	
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8	
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc 99	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131	
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 210	85 At 210	86 Rn 222	
87 Fr 223	88 Ra 226	89-103 Série dos Actinídeos	104 Unq 260	105 Unp 261	106 Unh 263	107 Uns 262	108 Uno 265	109 Une 266										

Número Atômico
Símbolo
Massa Atômica
Nº de massa do isótopo mais estável

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm 147	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 254	100 Fm 253	101 Md 256	102 No 253	103 Lr 257
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------

L = litro mL = mililitro R = 0,082 L . atm . mol⁻¹ . K⁻¹ F = 96500 C
Constante de Avogadro = 6,02 x 10²³ (valor aproximado) Kw = 1,0 x 10⁻¹⁴ (a 25^oC)

Química — QUESTÕES de 01 a 07

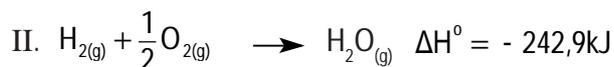
LEIA CUIDADOSAMENTE O ENUNCIADO DE CADA QUESTÃO, FORMULE SUAS RESPOSTAS COM OBJETIVIDADE E CORREÇÃO DE LINGUAGEM E, EM SEGUIDA, TRANSCREVA COMPLETAMENTE CADA UMA NA FOLHA DE RESPOSTAS.

INSTRUÇÕES:

- Responda às questões, com caneta de tinta AZUL ou PRETA, de forma clara e legível.
- Caso utilize letra de imprensa, destaque as iniciais maiúsculas.
- O rascunho deve ser feito no espaço reservado junto das questões.
- Na Folha de Respostas, utilize APENAS o espaço destinado a cada uma, indicando, de modo completo, as etapas e os cálculos necessários à resolução da questão.
- Será atribuída pontuação ZERO à questão cuja resposta
 - não se atenha à situação ou ao tema proposto;
 - esteja escrita a lápis, ainda que parcialmente;
 - apresente texto incompreensível ou letra ilegível.
- Será ANULADA a prova que
 - não seja respondida na respectiva Folha de Respostas;
 - esteja assinada fora do local apropriado;
 - possibilite a identificação do candidato.

Questão 01 (Valor: 10 pontos)

Uma montadora internacional lançou no mercado um veículo equipado com oito cilindros, movido a hidrogênio, mostrado pela primeira vez na América do Sul, no Rio de Janeiro, em setembro de 2002. Esse veículo libera, para a atmosfera, apenas água, de acordo com as equações termoquímicas:



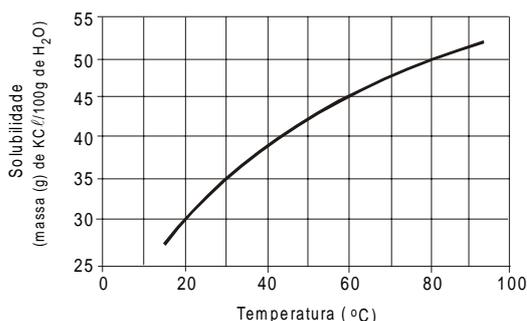
A partir dessas equações, determine a variação de entalpia envolvida na transformação de 3,0 mol de água líquida em água gasosa, nas condições padrão.

RASCUNHO

Questão 02 (Valor: 20 pontos)

Uma amostra de material sólido, de massa igual a 51,02g e contendo 98% de KCl , é dissolvida em 100g de água a $80^{\circ}C$ e, em seguida, a solução resultante é colocada em repouso para que esfrie lentamente.

Nessas condições, admite-se que, as impurezas são completamente solúveis e as perdas por evaporação da água são desprezíveis.



Considerando o gráfico, que representa a solubilidade do KCl em água em função da temperatura, determine a que temperatura se deve resfriar a solução para que 40% do KCl cristalizem e classifique as soluções quanto à proporção entre soluto e solvente, antes e depois do resfriamento.

Questão 03 (Valor: 15 pontos)

Os seres vivos dependem das propriedades oxirredutoras da água, principalmente os organismos aquáticos que retiram oxigênio desse meio.

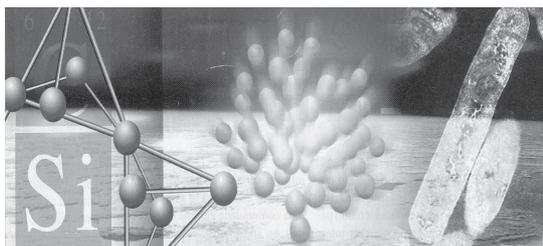
A tabela representa os potenciais padrão de redução da água e do sulfeto de hidrogênio.

Semi-reação	$E^{\circ}_{\text{redução}} \text{ (V)}$
$S_{(s)} + 2H_{(aq)}^{+} + 2e^{-} \rightleftharpoons H_{2}S_{(aq)}$	0,14
$O_{2(aq)} + 4H_{(aq)}^{+} + 4e^{-} \rightleftharpoons 2H_{2}O_{(l)}$	1,23

Com base nessas informações, escreva a equação química global que representa a pilha de sulfeto de hidrogênio-oxigênio e compare, a partir das semi-reações, as variações de concentração de $O_{2(aq)}$ e de $H_{2}S_{(aq)}$ entre si e em função do pH do meio.

RASCUNHO

Questão 04 (Valor: 15 pontos)



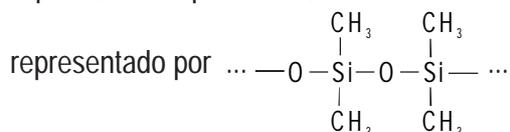
“Se organismos de silício um dia existiram, na face da Terra, foram eliminados pelas forças competitivas da seleção natural. (...) Apesar de quase impossível, não ficaria surpresa se algum cientista me procurasse dizendo ter ‘descoberto um ser feito de silício’.”

(KAUFFMAN - ZEH, Andrea. Ensaio: De que são feitos os seres vivos. *Galileu*, São Paulo, ano 9, n. 111, p. 87, out. 2000.

A vida, tal como é conhecida, se baseia no átomo de carbono e o metabolismo da maioria dos seres vivos depende de trocas gasosas e de energia com o meio ambiente. O silício, entretanto, pertence à mesma família do carbono.

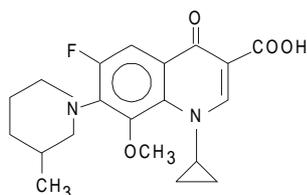
A partir dessas informações, apresente, resumidamente, argumentos que fundamentem a descrença da bióloga, considerando os seguintes aspectos da química do carbono e do silício:

- a diferença entre os raios atômicos do carbono e do silício e a energia das ligações carbono-carbono e silício-silício;
- a estrutura molecular do dióxido de carbono e do dióxido de silício e as trocas gasosas em ambiente onde a vida depende do carbono;
- o comportamento de proteínas, em meio aquoso, e o de polímeros, como o silicone



RASCUNHO

QUESTÕES 05 e 06



A substância representada pela fórmula estrutural é um quimioterápico sintético, que vem sendo utilizado no tratamento de infecções bacterianas.

Questão 05 (Valor: 10 pontos)

A partir da análise da estrutura apresentada, classifique a cadeia carbônica segundo dois critérios distintos.

Questão 06 (Valor: 10 pontos)

Considerando a fórmula estrutural do quimioterápico referido, escreva os nomes de apenas quatro das funções orgânicas representadas, excluindo a função hidrocarboneto.

Questão 07 (Valor: 20 pontos)

A acidose é a redução do pH do sangue provocada por falha do sistema tampão $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$, decorrente de certos distúrbios metabólicos, que impedem a manutenção de concentração de H^+ em nível que possibilite pH aproximadamente igual a 7,4.

A partir dos conhecimentos sobre equilíbrio químico e considerando-se a equação química

$\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{HCO}^-_{3(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{g})} \cdot \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$, justifique o emprego de solução aquosa de bicarbonato de sódio no tratamento da acidose.

RASCUNHO