
Física - QUESTÕES de 01 a 06

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, observe a numeração das questões e 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: 20 pontos)



Nos anos 2001 e 2002, os brasileiros sofreram com o racionamento de energia elétrica, chamado por muitos de *apagão*. A importância da energia elétrica na vida do homem foi testada pela sua supressão.

Uma ampla discussão foi realizada na sociedade, envolvendo as *formas alternativas de geração de energia elétrica*, a partir da energia solar, dos ventos e de resíduos orgânicos, entre outras, tema que despertou o interesse dos mais variados grupos sociais. Uma dessas formas alternativas é a energia eólica, dos ventos, energia limpa e praticamente inesgotável.

Existem "usinas eólicas", atualmente, em muitos países. No Brasil, várias dessas "usinas" já estão em funcionamento. No Nordeste brasileiro, a es-

tação de ventos mais intensos não coincide com a de maior fluxo de água do rio São Francisco e, assim, água e vento podem ser recursos complementares na produção de energia elétrica.

Considerando a importância da energia elétrica na sociedade contemporânea, descreva as etapas do processo de transformação de energia em uma "usina eólica", destacando o funcionamento do gerador elétrico e apresentando a lei física associada à produção de energia elétrica.

RASCUNHO

Questão 02 (Valor: 20 pontos)

RASCUNHO

As leis de conservação da energia e da quantidade de movimento são gerais e valem para qualquer situação.

Um caso simples é o de um decaimento radioativo alfa.

Um núcleo pai, em repouso, divide-se, gerando dois fragmentos, um núcleo filho e uma partícula alfa. Os fragmentos adquirem energia cinética, que é denominada energia de desintegração. Isso ocorre, porque uma parte da massa do núcleo pai se transforma em energia cinética desses fragmentos, segundo a lei de equivalência entre massa e energia, proposta por Einstein.

Um exemplo do decaimento é o de um dos isótopos radioativos do Urânio, que se transforma em Tório, emitindo uma partícula alfa, um núcleo de Hélio, ou seja:



Na notação empregada, o número inferior refere-se à carga nuclear, e o superior, à massa aproximada do núcleo respectivo.

Sabe-se que o núcleo de Urânio está em repouso, e a energia de desintegração é $Q = 5,40 \text{ MeV}$.

Considerando as leis de conservação e o fato de a mecânica newtoniana permitir, com boa aproximação, o cálculo das energias cinéticas, determine a energia cinética da partícula alfa.

Questão 03 (Valor: 15 pontos)

O fundo do mar é completamente escuro. Uma maneira de "olhar" em volta é utilizando-se um aparelho chamado Sonar, que emite um pulso sonoro e "ouve" o eco refletido em um objeto distante.

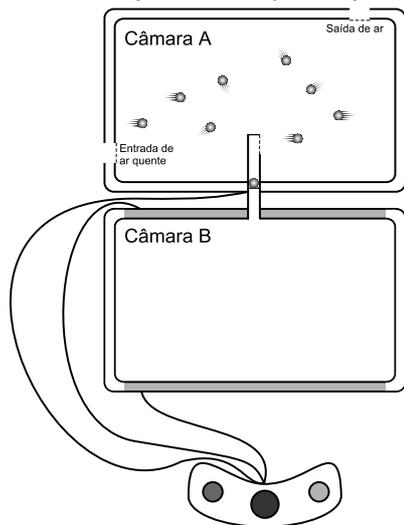
Considere que um Sonar localizado em um submarino em repouso, no fundo do mar, emite pulsos com frequência de 20.000Hz, e que esses pulsos atingem objetos, A e B, retornando ao submarino, 12s e 16s, respectivamente, após serem emitidos. Os pulsos que retornam de B têm frequência suavemente alterada para 19.980 Hz, enquanto os que vêm de A mantêm a mesma frequência inicial.

Sabe-se que a velocidade do som, na água, é de 1.500 m/s e que a água está parada em relação ao fundo do mar.

Nessas condições, calcule a distância de cada objeto, A e B, ao submarino, no instante em que é atingido pelo pulso, e a velocidade de cada um deles, identificando o fenômeno físico associado à variação de frequência.

RASCUNHO

Questão 04 (Valor: 15 pontos)



Um tabuleiro especial de fliperama consiste em duas câmaras, A e B, conforme a figura. Na câmara A, bolinhas de plástico idênticas, de massa m , "levitam" sob a ação de um vento ascendente e, por atrito, adquirem carga elétrica negativa.

As bolinhas são introduzidas, uma de cada vez, na câmara B. Essa câmara, mantida sob vácuo, é um capacitor de placas paralelas horizontais, separadas por uma distância d , sendo a placa superior submetida a um potencial mais alto.

O jogo consiste em parar, na câmara B, a bolinha. O jogador dispõe de um *joystick* com três botões: um para "zerar" o potencial e introduzir uma nova bola, e outros dois, para aumentar ou diminuir a diferença de potencial entre as placas. Em cada jogada, somente uma bola permanece na câmara B. Um monitor registra os valores da diferença de potencial que permitiram parar as bolinhas.

Uma competição foi criada para escolher o melhor jogador. O vencedor, depois de parar algumas bolinhas por tentativa e erro, concluiu que sua tarefa foi facilitada, ao perceber que existia a seguinte relação entre os valores das diferenças de potencial,

V , que paravam as bolinhas: $V_0, \frac{V_0}{2}, \frac{V_0}{3}, \dots$, e assim por diante.

Considerando que o campo elétrico, no interior do capacitor, é uniforme, determine a expressão para a carga das bolinhas em função do seu peso, P , da distância, d , e da diferença de potencial, V_0 , identificando a propriedade da carga que esse jogo evidencia.

RASCUNHO

Questão 05 (Valor: 15 pontos)

Em uma reunião científica, um pesquisador informa ter obtido, de modo irrefutável, um resultado experimental que abalará os alicerces da Física, com repercussões sobre todas as ciências naturais, e mostra a gravação, em vídeo, do experimento realizado.

O dispositivo experimental apresentado consiste de dois aquários iguais, isolados termicamente, postos lado a lado. Entre as faces laterais mais próximas dos aquários, um tubo, com uma torneira confeccionada com material isolante térmico, une os dois sistemas. Em cada aquário, há um termômetro, e um terceiro indica que a temperatura da sala é de, 20°C . O aquário do lado direito é preenchido com água misturada a um corante amarelo, à temperatura de 25°C , e o do lado esquerdo, com água e corante azul, a 15°C . Um relógio, posto acima dos aquários, marca o passar do tempo.

O pesquisador abre a torneira, e os líquidos começam a se misturar. Passado algum tempo, a água adquire uma cor verde uniforme, e os termômetros marcam 20°C . Durante longo tempo, a plateia vê os aquários verdes e ouve o tique-taque monótono do relógio. O pesquisador chama a atenção da plateia para o que vai acontecer. Aos poucos, espontaneamente, o aquário da esquerda volta a adquirir a cor amarela, e o da direita, a cor azul. Ao final do experimento, os termômetros dos aquários passam a indicar novamente os valores iniciais.

O pesquisador conclui a sua fala, dizendo que a torneira contém um "diabinho" que permite a reversão do processo. Afirma ainda que apresentará à comunidade científica uma teoria consistente que explicará os fatos mostrados.

O resultado apresentado causou celeuma no mundo científico, uma vez que suas repercussões seriam profundas.

O pesquisador foi convidado a apresentar o experimento em outras reuniões científicas. Nessas palestras, nenhum dado novo foi acrescentado. A comunidade começou a desconfiar da validade do experimento e, pressionado, o pesquisador declarou que

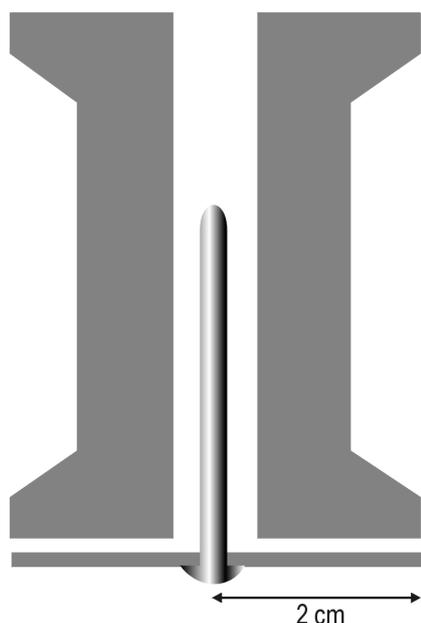
possivelmente havia se enganado, pois não conseguira, após várias tentativas, reproduzir os resultados do experimento original.

Com base nas informações dessa narrativa, indique a lei física que o experimento pretendia violar, as repercussões que os resultados — se verdadeiros — poderiam ocasionar e analise o comportamento do pesquisador, do ponto de vista ético.

RASCUNHO

Questão 06 (Valor: 15 pontos)

RASCUNHO



Um fenômeno bastante curioso, associado ao vôo dos pássaros e do avião, pode ser visualizado através de um experimento simples, no qual se utiliza um carretel de linha para empinar pipa, um prego e um pedaço circular de cartolina.

O prego é colocado no centro da cartolina e inserido no buraco do carretel, conforme a figura. Soprando pelo buraco superior do carretel, verifica-se que o conjunto cartolina-prego não cai.

Considere a massa do conjunto cartolina-prego igual a 10 g, o raio do disco igual a 2 cm e a aceleração da gravidade local, 10 m/s^2 .

A partir dessas informações, apresente a lei física associada a esse fenômeno e calcule a diferença de pressão média mínima, entre as faces da cartolina, necessária para impedir que o conjunto caia.

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 179	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 259	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°C)

Química - QUESTÕES de 01 a 06

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, observe a numeração das questões e 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: 20 pontos)



A Revolução Industrial iniciada por volta de 1760, na Inglaterra, ao mesmo tempo que trouxe a poluição, foi o berço de transformação da sociedade humana.

A alteração do clima, em razão do au-

mento crescente das emissões de dióxido de carbono e de outros gases de origem antropogênica, faz com que, nos dias atuais, se repensem as matrizes energéticas em busca de energia limpa.

(PERUZZO & CANTO, p. 201)

Considerando a alteração climática referida no texto, a energia solar e a radiação infravermelha emitida pela Terra sob forma de calor, explique como age o dióxido de carbono, ao contribuir para o aquecimento do planeta, associando a emissão dessa substância a fontes de energia de origem fóssil.

RASCUNHO

Questão 02 (Valor: 15 pontos)

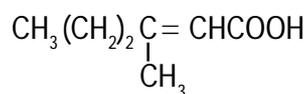
Nos últimos trinta anos, o consumo de fertilizantes nitrogenados, no Brasil, quadruplicou, apesar do incremento de apenas 10% da área plantada.

Um dos maiores produtores, localizado no Pólo Petroquímico de Camaçari, aproveita o gás natural produzido no Recôncavo Baiano como matéria prima na produção de amônia, NH_3 , e de uréia, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.

(A TARDE, p. 12)

Com base na teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência, escreva as fórmulas estruturais das substâncias químicas amônia e uréia, referidas no texto.

Questão 03 (Valor: 15 pontos)



O ácido carboxílico, representado pela fórmula, é uma das causas do mau odor proveniente do suor das axilas e resulta da ação de bactérias que se alimentam da secreção de glândulas sudoríparas.

A sabedoria popular recomenda o uso de leite de magnésia, uma suspensão aquosa de hidróxido de magnésio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, para acabar com o mau odor.

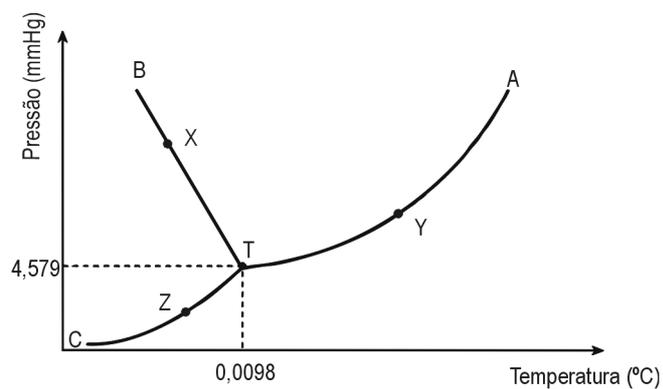
(PERUZZO & CANTO, p. 498)

A partir dessas informações, escreva a equação química balanceada que justifica a recomendação do uso do leite de magnésia como desodorante, e indique o nome oficial do sal orgânico formado.

Questão 04 (Valor: 10 pontos)



A água é a substância mais abundante no Planeta, sem a qual não existiria a vida como se conhece. Daí a importância do ciclo da água na natureza, em razão da formação de nuvens, chuvas, rios, lagos, mares e geleiras.



O gráfico representa as mudanças de fase da água em função da pressão e da temperatura.

A partir da análise desse gráfico, identifique as fases em que se encontra a água nas condições representadas pelos pontos T, X, Y e Z.

RASCUNHO

Questão 05 (Valor: 20 pontos)



A noção de velocidade está, implicitamente, presente nos quadrinhos, através do diálogo dos personagens. Nas reações químicas, a concentração dos reagentes é fator que altera a velocidade, que, por sua vez, é determinada experimentalmente e, em reações não elementares, depende da etapa mais lenta.

Experimento	[NO ₂] (mol.L ⁻¹)	[CO] (mol.L ⁻¹)	Velocidade inicial (mol.L ⁻¹ . s ⁻¹)
I	0,3	0,2	4,5 . 10 ⁻¹
II	0,3	0,4	4,5 . 10 ⁻¹
III	0,6	0,4	1,8

Os dados da tabela referem-se à reação global do NO_{2(g)} com o CO_(g), em determinadas condições, de acordo com a equação química $\text{NO}_{2(g)} + \text{CO}_{(g)} \longrightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{NO}_{(g)}$.

Considerando essas informações, determine, para essa reação, a equação da velocidade e o número de moléculas que colidem na etapa lenta.

RASCUNHO

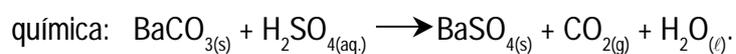
Questão 06 (Valor: 20 pontos)

RASCUNHO



O Celobar, medicamento à base de sulfato de bário utilizado como contraste em exames radiológicos do aparelho digestivo, ocupou espaço na mídia em razão das mortes que já causou, devido à contaminação por bactérias e por carbonato de bário.

O sulfato de bário pode ser obtido a partir da reação do carbonato de bário com o ácido sulfúrico, conforme a equação



Considere uma mistura seca de sulfato e de carbonato de bário, resultantes da reação de 500mL de solução aquosa de H_2SO_4 a 2,0 mol/L com 235,0g de BaCO_3 .

De acordo com essas informações, determine o valor percentual, aproximado, da massa de $\text{BaCO}_{3(s)}$, em excesso, presente nessa mistura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A TARDE. Salvador, 29 jun. 2003. Caderno Pólo Petroquímico. – Adaptado.

PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química: na abordagem do cotidiano**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2002. v. único. – Adaptado.

_____. **Química**. São Paulo: Moderna, 2003. v. único. (Coleção Base) – Adaptado.

FONTES DAS ILUSTRAÇÕES

BLACKWOOD, O. H.; HERRON, W.B.; KELLY, W.C. **Física na escola secundária**. 2. ed. Tradução J. Leite Lopes e J. Tiomno. Brasília: MEC: Programa de Emergência, 1962. (Questão 06)

FELTRE, Ricardo. **Química**. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 2002. v. 1, p. 465. (Questão 01)

_____. _____ . v. 2, p. 86; 107 e 217. (Questões 04 e 05)

FOTO disponível em: <<http://www.woben--windpower.com.br/usinas.htm>. Acesso em: 20 set. 2003. (Questão 01)

PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química: na abordagem do cotidiano**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2002. v. único, p. 118. (Questão 06)