

Prova 4

FÍSICA E QUÍMICA

Nº DE INSCRIÇÃO: -

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Verifique se este caderno contém 30 questões e/ou qualquer tipo de defeito. Qualquer problema, avise, imediatamente, o fiscal.
2. Verifique se o número do gabarito deste caderno corresponde ao constante da etiqueta fixada em sua carteira. Se houver divergência, avise, imediatamente, o fiscal.
3. As questões desta prova poderão ser
 - ABERTAS: as que admitem soluções numéricas, ou seja, respostas com valores inteiros compreendidos entre 00 e 99, incluindo esses valores.
 - DE ALTERNATIVAS MÚLTIPLAS: as que contêm, no máximo, 7 alternativas indicadas com os números 01, 02, 04, 08, 16, 32 e 64. A resposta será a soma dos números associados às alternativas verdadeiras, que não deve ultrapassar a 99, ou 00, se todas as alternativas forem falsas.
4. Sobre a folha de respostas.
 - Confira os seguintes dados: nome do candidato, número de inscrição, número da prova e o número do gabarito.
 - Assine no local apropriado.
 - Preencha-a, cuidadosamente, com caneta esferográfica azul escuro, escrita grossa (tipo Bic cristal), pois a mesma não será substituída em caso de erro ou rasura.
 - Para cada questão, preencha sempre dois alvéolos: um na coluna das dezenas e um na coluna das unidades, conforme exemplo ao lado: questão 23, resposta 02.
5. No tempo destinado a esta prova (4 horas), está incluído o de preenchimento da folha de respostas.
6. Transcreva as respostas somente na folha de respostas.
7. Ao término da prova, levante o braço e aguarde atendimento. Entregue este caderno e a folha de respostas ao fiscal e receba o caderno de prova do dia anterior. **Este caderno deverá ser retirado, hoje, nesta sala, no horário das 12h15min às 12h30min. Após este período, não haverá devolução.**

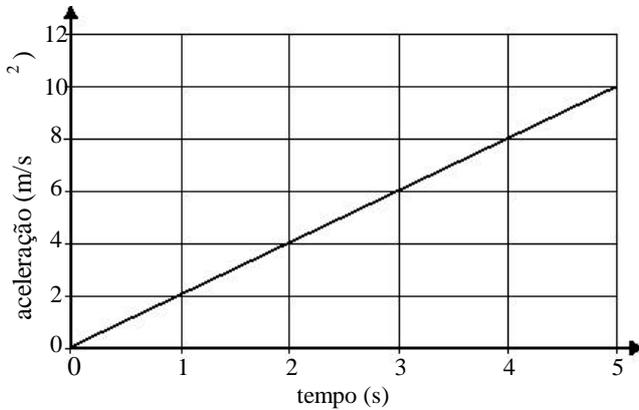
02

23	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28
V
E
S
T
I
B
U
L
A
de averna

FÍSICA

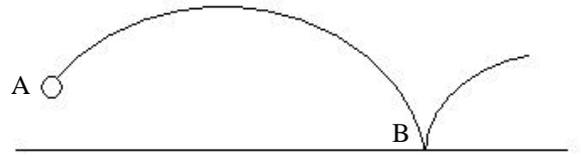
01 – A figura mostra a aceleração de uma partícula em função do tempo. A partícula parte do repouso em $t = 0$ s. A velocidade, em m/s, da partícula em $t = 5$ s é...



02 – Um balde com água é colocado sobre um plano inclinado que forma um ângulo α com a horizontal. O ângulo de inclinação, entre a horizontal e a superfície livre da água, é

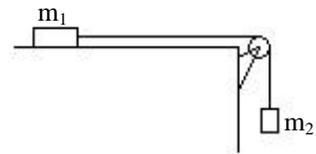
- 01) α , se o balde estiver em repouso.
- 02) α , se o balde estiver com velocidade constante.
- 04) α , se o balde estiver com aceleração igual a g (*seno* α).
- 08) zero, se o balde estiver em repouso.
- 16) zero, se o balde estiver com velocidade constante.
- 32) zero, se o balde estiver com aceleração igual a g (*seno* α).

03 – O goleiro de um time de futebol bate um tiro de meta e a bola percorre a trajetória esquematizada abaixo. Despreze a resistência do ar e assinale o que for correto (o ponto B corresponde ao instante em que a bola atinge o solo).



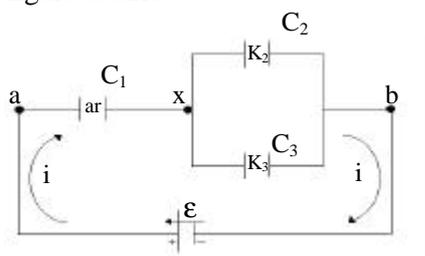
- 01) No ponto A, a resultante das forças que atua sobre a bola é para a direita e para cima.
- 02) No ponto B, a resultante das forças que atua sobre a bola é nula.
- 04) No ponto A, a velocidade resultante da bola é para a direita e para cima.
- 08) No ponto B, a velocidade resultante da bola é nula.
- 16) No ponto A, a energia total da bola é maior que no ponto B.

04 – Considere que no sistema representado na figura abaixo não atua qualquer força dissipativa, que o fio que une as massas é inextensível e que a polia tem massa desprezível, e assinale o que for correto.



- 01) A resultante das forças que atua sobre o sistema é $m_2 g$.
- 02) A resultante das forças que atua sobre o sistema é $(m_1 + m_2) a$, onde a é a aceleração do sistema.
- 04) Se duplicarmos o valor de m_2 , a aceleração do sistema duplica.
- 08) Se duplicarmos o valor de m_1 , a aceleração do sistema reduz-se à metade.
- 16) Se $m_1 = m_2$, a velocidade do sistema é constante.

05 – Considere a associação de capacitores representada na figura abaixo.



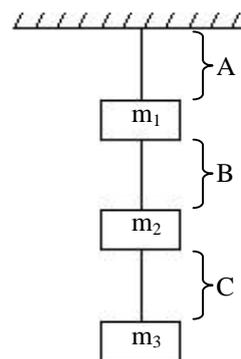
Sendo K_2 e K_3 constantes dielétricas e desprezando-se os efeitos de borda, é correto afirmar que

- 01) a capacidade resultante depende dos valores numéricos de K_2 e K_3 .
- 02) a equação dimensional da energia armazenada no capacitor C_2 é dada por $[L]^2 [M] [T]^{-2}$.
- 04) a energia fornecida pelo gerador de força eletromotriz ε é igual à soma da energia dissipada nos condutores e à soma das energias armazenadas nos capacitores C_1, C_2 e C_3 .
- 08) C_2 e C_3 estão submetidos a uma mesma diferença de potencial elétrico, logo, ficam associados em paralelo entre si.
- 16) se C_2 e C_3 forem idênticos e K_2 e K_3 preencherem todo o espaço entre as placas dos capacitores, então, a capacitância de C_3 será maior que C_2 , se $K_3 > K_2$.

06 – Assinale o(s) conjunto(s) de grandezas físicas que possui(em) a mesma dimensão.

- 01) Calor, trabalho e energia cinética.
- 02) Calor, trabalho e potência.
- 04) Trabalho, energia cinética e potência.
- 08) Calor, trabalho e energia interna.
- 16) Trabalho, energia interna e potência.
- 32) Trabalho, energia interna e energia cinética.

07 – Três corpos, sob a ação do campo gravitacional terrestre, possuem massas m_1, m_2 e m_3 , e estão presos por cordas idênticas no teto de um laboratório, conforme figura abaixo.



Aumentando-se gradativamente a massa m_2 até o rompimento da(s) corda(s), esse rompimento ocorrerá

- 01) no trecho A.
- 02) no trecho B.
- 04) no trecho C.
- 08) simultaneamente nos trechos A e B.
- 16) simultaneamente nos trechos A, B e C.

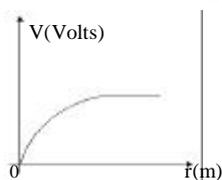
08 – Uma carga $Q = -3C$ desloca-se com velocidade $v = 4$ m/s, na direção do eixo x, formando um ângulo de 30° com o campo magnético \vec{B} de intensidade 15 T. Os vetores \vec{v} e \vec{B} estão no plano XY. Qual o módulo, em Newtons, da força magnética que atua na carga?

$$\text{Dados: } \text{Sen } 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{Cos } 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

09 – Considere uma partícula de massa m e carga Q^+ . Então, é correto afirmar que

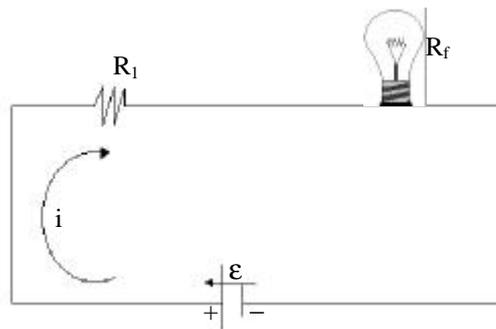
- 01) a massa carregada em repouso produzirá em seu redor, respectivamente, um campo gravitacional e um elétrico.
- 02) a carga Q^+ poderá ser escrita como sendo um número inteiro N de carga elementar e^+ ou e^- .
- 04) Q^+ , sendo colocada nas proximidades de um plano infinito carregado negativamente, sofrerá uma força repulsiva.
- 08) o potencial elétrico produzido pela carga puntiforme Q^+ , a uma distância finita r do seu centro, será nulo.
- 16) as superfícies equipotenciais geradas por Q^+ podem ser representadas por uma família de esferas concêntricas, com Q^+ no centro.
- 32) o potencial elétrico de Q^+ , a uma distância r de seu centro, poderá assim ser representado:



10 – Um relojoeiro de vista normal usa, para o trabalho de conserto de relógios, uma lente de 8 cm de distância focal, que ele mantém bem próxima do olho. Então, é correto afirmar que

- 01) a lente usada deverá ser uma lente divergente, ficando o relógio sobre o foco principal.
- 02) a velocidade da luz que incide sobre o relógio será de $2/3$ do seu valor no vácuo, se o relojoeiro trabalhar em atmosfera de ar.
- 04) a lente usada será convergente.
- 08) o relógio deve ficar entre o plano do foco principal e a lente convergente.
- 16) a imagem do relógio será virtual, direita, maior que o objeto, se a lente usada for convergente e o relógio estiver entre o foco e o vértice da lente.
- 32) o aumento linear da imagem pode ser obtido, através do módulo da razão entre as distâncias da imagem ao vértice da lente e do objeto ao vértice da lente.

11 – Considere o circuito elétrico representado na figura abaixo. Nestas condições, assinale o que for correto.



- 01) Para qualquer valor positivo e diferente de zero de ϵ , a resistência elétrica do filamento da lâmpada R_f será considerada ôhmica.
- 02) A corrente elétrica i no circuito não depende do valor numérico da resistência elétrica R_1 .
- 04) Quando a lâmpada estiver acesa, teremos dois efeitos: térmico no resistor e luminoso na lâmpada.
- 08) R_1 e R_f constituem uma associação em série de resistores.
- 16) A corrente elétrica i e a resistividade elétrica ρ são grandezas de mesma dimensão.
- 32) A corrente elétrica i no circuito será inversamente proporcional à soma de R_1 e R_f .

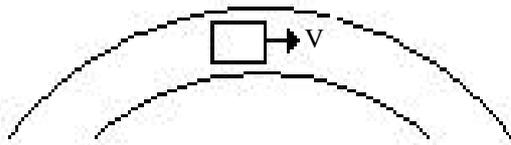
12 – Considere uma mudança de estado de um gás ideal, baseando-se, quando necessário, na 1ª Lei da Termodinâmica $Q = C_v \Delta T + P\Delta V$, e assinale o que for correto.

- 01) Trabalho adiabático realizado sobre o gás provoca, exclusivamente, aumento de sua energia interna.
- 02) Trabalho isotérmico realizado sobre o gás provoca, exclusivamente, transferência de calor para a vizinhança.
- 04) Trabalho isovolumétrico (isocórico) é sempre nulo.
- 08) Aumento na temperatura implica, exclusivamente, a transferência de calor para o gás.
- 16) É impossível converter, exclusivamente, calor em trabalho.

13 – Uma esfera puntiforme de borracha é arremessada perpendicularmente sobre um sistema constituído por duas paredes rígidas, planas, infinitas e paralelas. Nessas condições, assinale o que for correto.

- 01) A esfera executará um movimento harmônico simples (MHS), mesmo que sofra sucessivos choques, perfeitamente inelásticos com as paredes.
- 02) Sendo o choque entre a esfera e as paredes perfeitamente elásticos, não haverá conservação da quantidade de movimento da esfera, após 1.500 pares de colisões.
- 04) A esfera só executará MHS, se, e somente se, a sua energia cinética for infinita.
- 08) Se a frequência angular da esfera ω for de 18π rad/s, então, ela estará sujeita a uma frequência de 9 Hz.
- 16) Se a esfera executa um MHS com uma frequência de 2×10^3 Hz, então, o período das revoluções será de 5×10^{-4} s.
- 32) A energia cinética da esfera, após um choque perfeitamente inelástico, será o dobro da energia cinética inicial.

14 – Um carro se move com velocidade constante em uma estrada curva num plano horizontal. Desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar corretamente que sobre o carro atua



- 01) uma força na mesma direção e em sentido contrário ao centro da curva.
- 02) uma força de atrito na mesma direção e no mesmo sentido do centro da curva.
- 04) uma força perpendicular à trajetória e dirigida para cima.
- 08) uma força perpendicular à trajetória e dirigida para baixo.
- 16) uma força na mesma direção e no mesmo sentido do movimento do carro.

15 – Um objeto puntiforme encontra-se a uma altura h sobre uma lâmina de material homogêneo, polido e transparente. Um raio luminoso que emerge desse objeto incide sobre a superfície do material, formando um ângulo \hat{i} com a normal. Então, é correto afirmar que

- 01) o ângulo de incidência \hat{i} e o de reflexão \hat{r} serão iguais, se o índice de refração do meio onde se encontra o objeto for igual ao índice de refração do material.
- 02) um raio luminoso, partindo do objeto e incidindo perpendicularmente sobre a lâmina, não sofrerá desvio (refração).
- 04) o comprimento de onda (λ) do raio luminoso que emerge da lâmina independe do meio onde este se propaga.
- 08) a velocidade da luz no interior da lâmina será diferente da velocidade da luz que emerge do objeto puntiforme.
- 16) existe uma razão constante entre o seno do ângulo de refração \hat{R} e o seno do ângulo de reflexão \hat{r} .
- 32) se o objeto puntiforme for real, então, a sua imagem será virtual e equidistará h da superfície do material.

QUÍMICA

16 – Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) À pressão de 1 atm, a temperatura de ebulição de uma solução aquosa de NaCl é menor que 100°C.
- 02) À pressão de 1 atm, a temperatura de fusão de uma solução de NaCl é maior que 0°C.
- 04) Um líquido entra em ebulição quando sua pressão de vapor se iguala à pressão exercida sobre ele.
- 08) A pressão de vapor de um líquido aumenta com a temperatura.
- 16) As propriedades coligativas não dependem do tipo de soluto, mas da concentração de partículas de soluto presentes em solução.
- 32) A pressão osmótica é uma propriedade coligativa.
- 64) Crioscopia não é uma propriedade coligativa.

17 – Um recipiente A contém 1,28 g de O₂ a 27°C e 1 atm. Um recipiente B, de mesmo volume que A, contém 1,76 g de um hidrocarboneto gasoso e é mantido a 27°C e 1 atm.

Dados: R = 0,082 atm L/mol K;

H = 1;

C = 12;

O = 16.

Nessas condições é correto afirmar que

- 01) o recipiente A contém 0,40 mol de O₂.
- 02) o volume de cada recipiente é maior que 2 L.
- 04) a massa molar do hidrocarboneto é de 44,0 g/mol.
- 08) o hidrocarboneto pode ser o propano.
- 16) na combustão completa de todo o hidrocarboneto formar-se-á menos de 0,2 mol de água.

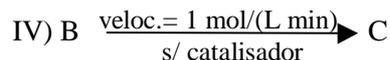
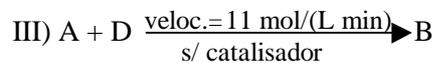
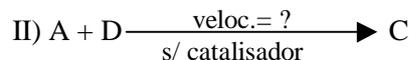
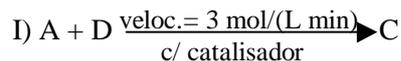
18 – A massa de hidróxido de sódio puro, em gramas, necessária para o preparo de 100 L de uma solução aquosa 0,001 mol/L é de....

(Dados: Na = 23; O = 16; H = 1).

19 – Assinale o que for correto.

- 01) O 1,2-dicloro-etano apresenta isomeria geométrica.
- 02) Os compostos ácido etanóico e metanoato de metila são isômeros funcionais.
- 04) A molécula do 2-cloro-propanamida é simétrica.
- 08) Os compostos (+)2-metil-1-butanol e (-)2-metil-1-butanol apresentam a mesma fórmula molecular e o mesmo ponto de ebulição.
- 16) Um composto com fórmula molecular C₂H₂Br₂ pode apresentar isomeria geométrica.
- 32) Isômeros são compostos de mesma fórmula molecular, com propriedades físicas iguais.
- 64) Os compostos ácido butanóico e ácido metil-propanóico são isômeros de cadeia.

20 – Dadas as seguintes reações:



É correto afirmar que

- 01) a energia de ativação da reação I é maior que a da reação II.
- 02) a reação II pode ocorrer em 2 etapas.
- 04) a velocidade da reação II é próxima de 6 mol/(L min).
- 08) o catalisador é uma espécie química que participa da reação, sendo regenerada no final da reação.
- 16) o catalisador diminui a energia de ativação de uma reação química, mas não altera o valor da entalpia da reação.

21 – Assinale o que for correto.

- 01) Uma partícula constituída por 17 prótons, 18 nêutrons e 18 elétrons é um ânion.
02) O cátion Mg^{+2} e o neônio apresentam a mesma distribuição eletrônica.
04) Uma espécie com distribuição eletrônica $1s^2 2s^2 2p^6$ é, necessariamente, um gás nobre.
08) Na família dos metais alcalinos, à medida que diminui o número atômico, aumenta o raio atômico.
16) Os elementos Rb, Sr e Se pertencem às famílias dos alcalinos, alcalinos terrosos e calcogênios, respectivamente.
32) O elemento químico que pertence à família 17 e está no 5º período é o iodo.

22 – Sabendo que a temperatura é de 25°C, assinale o que for correto.

- 01) Em meio ácido, $pH > 7$; em meio neutro, $pH = 7$; em meio básico, $pH < 7$.
02) A água pura apresenta $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ mol/L.
04) O valor de $K_w = 10^{-14}$.
08) A concentração de H^+ em uma solução aquosa será de 10^{-11} mol/L, se $[OH^-] = 10^{-3}$ mol/L.
16) Uma solução aquosa de hidróxido de sódio 0,0001 mol/L apresenta $pH = 4$.
32) Uma solução que apresenta $[H^+] < 10^{-7}$ mol/L é básica.

23 – 1,5 g de um elemento químico X reagiu com oxigênio e formou 2,5 g do composto de fórmula XO. Sabendo-se que a massa atômica do oxigênio é 16 g/mol, qual é a massa atômica do elemento X?

24 – Assinale o que for correto.

- 01) O metanol é uma molécula apolar.
02) O dióxido de carbono é apolar, e o número de oxidação do átomo de carbono é +4.
04) O propanal apresenta maior solubilidade em água do que o hexanal.
08) O dimetil-propano e o pentano apresentam massa molar de, aproximadamente, 72 g/mol e o mesmo ponto de ebulição.
16) O etanol e o butano formam ligações de hidrogênio (ponte de hidrogênio) com a água.
32) Para remover uma mancha de óleo vegetal numa superfície de vidro, é melhor usar hexano do que água.

25 – Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) No permanganato de potássio, o manganês tem o número de oxidação + 7.
02) Na reação $SnCl_2 + 2FeCl_3 \rightarrow SnCl_4 + 2FeCl_2$, o estanho oxidou-se, pois seu número de oxidação passou de + 2 para + 4.
04) CrO_4^{2-} é o íon cromato.
08) $Na_2S_2O_3$ é o sulfato de sódio e possui enxofre com número de oxidação igual a + 2.
16) HNO_2 é o ácido nítrico.
32) $Al_y(SO_4)_x$ é o sulfato de alumínio, logo, $x + y = 5$.

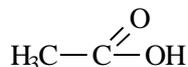
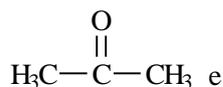
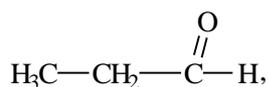
26 – Ao misturar um volume de 40 mL de álcool anidro (etanol) com um volume de água correspondente a quatro vezes o volume do álcool, obter-se-á uma porcentagem aproximada, em volume de álcool, de....

27 – Assinale o que for correto.

- 01) O metano é uma molécula apolar e os ângulos entre as ligações C–H é de, aproximadamente, 60°.
- 02) Na molécula de propeno, as ligações C–H são todas σ ($sp^2 - s$).
- 04) Na molécula de 2,3-dimetil-hexano, existem 4 (quatro) carbonos primários, 2 (dois) secundários e 2 (dois) terciários.
- 08) O benzeno é um composto que apresenta aromaticidade e seus átomos de carbono são todos sp^2 .
- 16) O comprimento de uma ligação C – C é maior do que o de uma ligação C = C.
- 32) Na molécula de etino, existem 2 (duas) ligações π .

28 – Assinale o que for correto.

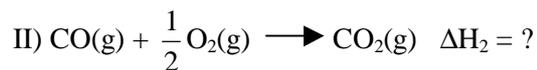
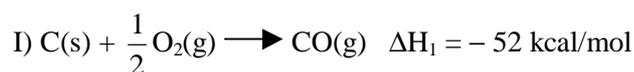
- 01) Um composto com fórmula molecular C_4H_8 pode ser o ciclo-butano e não o 1-buteno.
- 02) Os compostos



são denominados, respectivamente, propanal, propanona e ácido etanóico.

- 04) A espécie $H_3C-\dot{C}H-CH_2-CH_3$ chama-se sec-butil e, ao reagir com o radical metil, forma-se o 2-metil-butano.
- 08) Os compostos metóxi-metano, metanoato de etila e etanamida pertencem à função éster, éter e amina, respectivamente.
- 16) Um aldeído pode ser oxidado e formar um ácido carboxílico.
- 32) A reação entre ácido hexanóico ou ácido octanóico com uma solução aquosa de hidróxido de sódio formará sal de ácido carboxílico e água.

29 – Dadas as seguintes reações:



Assinale o que for correto.

- 01) O valor de ΔH_2 é -42 kcal/mol.
- 02) As reações I, II e III são exotérmicas.
- 04) ΔH_1 , ΔH_2 e ΔH_3 são entalpias de formação.
- 08) A entalpia da reação global não depende do número de etapas, se uma reação ocorrer em várias etapas.
- 16) Nas reações I, II e III ocorreram oxidação do carbono e redução do oxigênio gasoso.

30 – Dadas as seguintes semi-reações:



É correto afirmar que

- 01) o zinco tem maior potencial de redução do que o cálcio.
- 02) zinco metálico em contato com íons cálcio irá formar íons zinco e cálcio metálico.
- 04) a reação de zinco metálico com íons cobre, em condições padrões, produzirá um potencial elétrico de 1,10 V.
- 08) ao mergulhar uma barra de zinco em ácido clorídrico concentrado irá ocorrer a reação $Zn(s) + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2(g)$.
- 16) ao mergulhar uma barra de cobre em ácido clorídrico concentrado irá ocorrer a reação $Cu(s) + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CuCl_{2(aq)} + H_2(g)$.