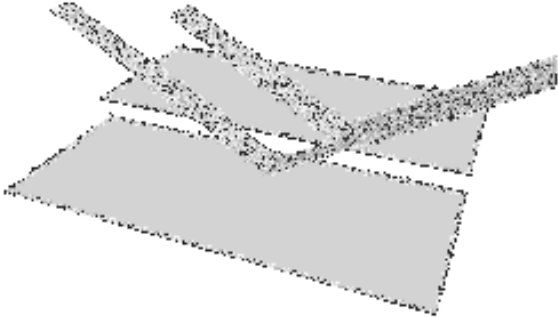


PROVA DE FÍSICA

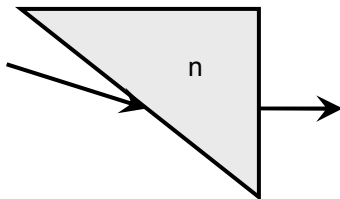
01. Um fecho planar de luz (largo e de espessura desprezível) incide simultaneamente sobre dois espelhos planos paralelos e separados por uma distância d , gerando dois fechos refletidos conforme a figura.



Se o ângulo de incidência é θ , pode-se afirmar, corretamente, que a distância entre os planos dos dois fechos refletidos é

- A) $\frac{d}{\cos \theta}$
- B) $\frac{d}{\sin \theta}$
- C) $d \cos \theta$
- D) $2d \sin \theta$

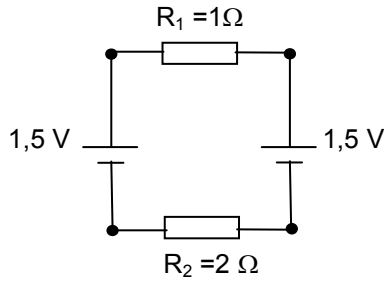
02. Considere um prisma, cuja base é um triângulo retângulo e isósceles, composto de um material de índice de refração n . Um raio de luz, incidindo em uma das faces, sai perpendicularmente a uma face vizinha, conforme a figura.



Considerando que o índice de refração do ar é igual a 1, o seno do ângulo de incidência do feixe é:

- A) $n \frac{\sqrt{2}}{2}$
- B) $n \frac{2}{\sqrt{2}}$
- C) $\frac{n}{2}$
- D) $n\sqrt{2}$

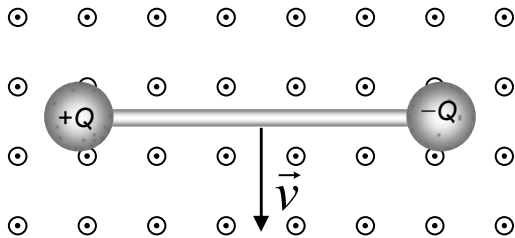
03. No circuito da figura, as baterias são ideais.



A respeito das correntes I_1 e I_2 nos resistores R_1 e R_2 , respectivamente, pode-se afirmar, corretamente, que:

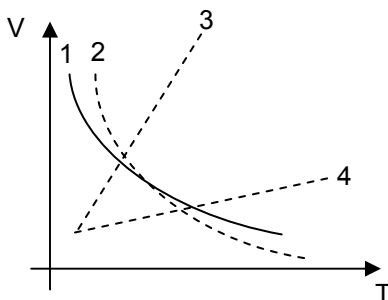
- A) $I_1 = 2I_2$
- B) $I_1 = \frac{1}{2}I_2$
- C) $I_1 = I_2 \neq 0$
- D) $I_1 = I_2 = 0$

04. Considere duas esferas de raios desprezíveis com cargas elétricas iguais e de sinais opostos ligadas por uma haste rígida, isolante, eletricamente neutra e de espessura também desprezível. Suponha que a haste seja paralela ao plano da figura e no instante inicial todo o conjunto esteja com velocidade \vec{v} perpendicular à haste e sem rotação, conforme a figura abaixo. Se o sistema esferas-haste estiver na presença de um campo magnético constante e de direção perpendicular ao plano da figura, pode-se afirmar corretamente que:



- A) O sistema não sofre alteração de velocidade.
- B) O sistema tende a girar em sentido horário em torno do centro.
- C) O sistema tende a girar em sentido anti-horário em torno do centro.
- D) O sistema sofre aceleração vertical até parar.

05. Dois cilindros verticais idênticos, I e II, contêm o mesmo número de mols de um gás ideal à temperatura T . Os cilindros estão fechados por êmbolos de pesos W_I e W_{II} ($W_I > W_{II}$) que podem deslizar sem atrito.

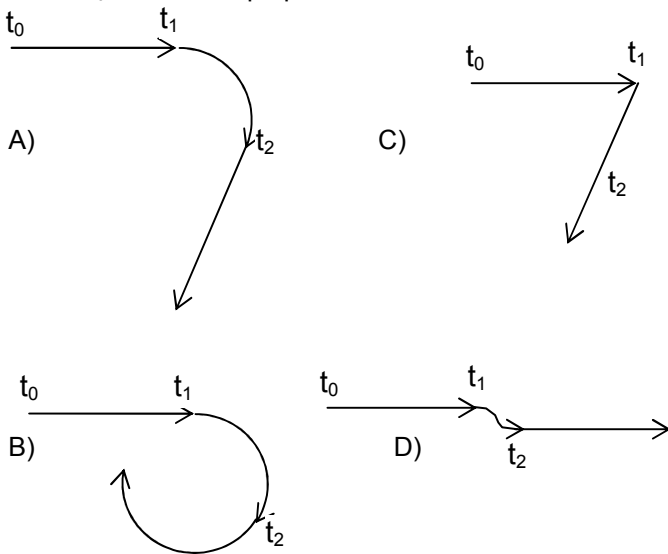


No gráfico, as curvas que melhor representam a variação de volume do gás com a temperatura nos cilindros I e II, respectivamente, são:

- A) 3 e 4
- B) 1 e 2
- C) 2 e 1
- D) 4 e 3

06. Uma partícula desliza sem atrito desde o instante t_0 sobre uma superfície horizontal. No instante t_1 uma força de módulo constante atua, sempre perpendicularmente à trajetória da partícula, somente até o tempo t_2 .

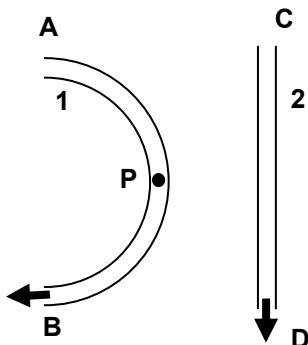
A curva que melhor representa a trajetória da partícula desde t_0 até um tempo posterior a t_2 é



07. Um objeto de densidade ρ e volume V flutua com 50% de seu volume submerso em um líquido de densidade ρ_L . O recipiente que contém o líquido está sobre uma balança. Um agente externo imprime uma força vertical sobre o objeto de modo a mantê-lo completamente imerso e imóvel. Nessa situação, pode-se dizer que a leitura da balança fica acrescida de

- A) $\frac{\rho V}{2}$
- B) $\frac{\rho_L V}{2}$
- C) ρV
- D) $\rho_L V$

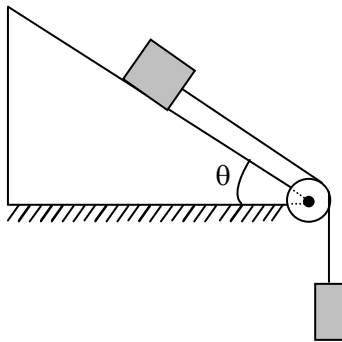
08. Dois trens, T_1 e T_2 , trafegam em linhas vizinhas, 1 e 2. O trecho 1 é um arco AB de circunferência de raio $R = 160\text{m}$ e o trecho 2, uma reta CD , sendo o sentido de movimento de cada trem definido pela seta sobre cada linha.



A velocidade do trem T_1 é constante em módulo e a aceleração de um passageiro, sentado junto à janela desse trem, tem módulo igual a $2,5\text{m/s}^2$. A velocidade do trem T_2 é V_2 , constante em módulo, direção e sentido. A velocidade V_2 para que um passageiro, do trem T_1 , situado no ponto P (ponto mais próximo da reta CD) veja o trem T_2 com velocidade relativa nula, é, em m/s:

- A) 10
- B) 40
- C) 20
- D) 30

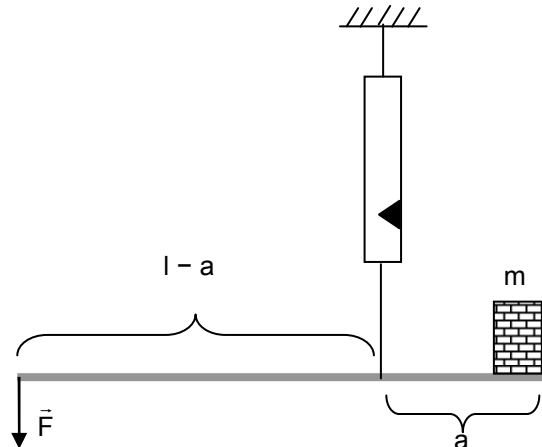
09. Dois blocos de massa m são ligados por um fio inextensível e de massa desprezível, que passa por uma roldana que pode girar sem qualquer atrito. Um dos blocos repousa sobre um plano com inclinação θ em relação à horizontal, conforme a figura.



Supondo que o ângulo θ é tal que o bloco está na iminência do deslizamento, o coeficiente de atrito estático entre o bloco e o plano é:

- A) $\frac{\text{sen } \theta}{1 + \text{cos } \theta}$
- B) $\frac{1 + \text{sen } \theta}{\text{cos } \theta}$
- C) $\frac{\text{sen } \theta}{1 - \text{cos } \theta}$
- D) $\frac{\text{sen } \theta}{\text{cos } \theta}$

10. Uma alavanca rígida, com massa desprezível e comprimento l é utilizada para equilibrar um bloco de massa m . Para saber a força necessária para isto, foi conectado um dinamômetro à haste conforme a figura.



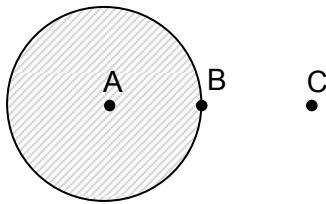
Tomando a gravidade como sendo de módulo g e sabendo que a leitura do dinamômetro é b , pode-se afirmar, corretamente, que a força \vec{F} tem módulo, em Newton, igual a:

- A) $mg(l-a)$
- B) $\frac{mgl}{a}$
- C) $b-mg$
- D) $(b-mg)(l-a)$

11. Suponha que a intensidade sonora mínima perceptível pelo ouvido humano é de $x \text{ J/m}^2$. Se o som for produzido por uma fonte puntiforme, essa densidade de energia decresce proporcionalmente à área da superfície esférica com centro na fonte. Assim, a máxima distância para que uma fonte sonora de 4 J/m^2 seja audível é, em metro,

- A) $\sqrt{\frac{1}{\pi x}}$
- B) $4\pi x$
- C) $\frac{x}{4\pi}$
- D) $\sqrt{\pi x}$

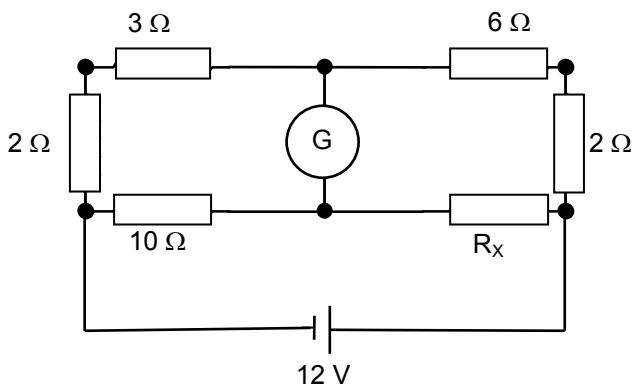
12. Uma esfera metálica maciça é carregada eletricamente com carga positiva.



Considerando que o potencial no infinito é zero, podemos afirmar que os potenciais V_A , V_B e V_C referentes, respectivamente, aos pontos A, B e C são, conforme sua intensidade,

- A) $V_A < V_B < V_C$
- B) $V_A > V_B = V_C$
- C) $V_A = V_B > V_C$
- D) $V_A > V_B > V_C$

13. No circuito, a leitura de corrente no galvanômetro G é igual a zero.



O valor de R_x , em Ω , é

- A) 2
- B) 4
- C) 8
- D) 16

14. Uma partícula é lançada da origem de um sistema tri-ortogonal de referência num plano vertical. Desprezando-se os atritos e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, a componente vertical da velocidade inicial da partícula, para que ela atinja a posição 50 m na horizontal, com velocidade horizontal de 10 m/s é, em m/s

- A) 25
- B) 35
- C) 5
- D) 10

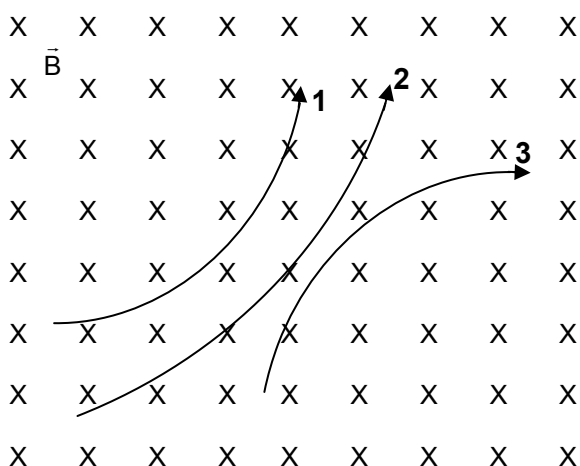
15. A posição de um objeto que se move em linha reta é dada por $x = 3t - 4t^2 + t^3$, sendo x em metros e t em segundos. A velocidade média no intervalo de tempo de $t = 2$ a $t = 4$ é, em m/s igual a

- A) 5
- B) 7
- C) 14/6
- D) 10/6

16. O peso de uma âncora de ferro ($\rho_{Fe} = 7.870 \text{ kg/m}^3$), quando totalmente imersa em água, parece 200 N mais leve que no ar. Considerando a densidade da água como 1.000 kg/m^3 e $g = 10 \text{ m/s}^2$, o peso da âncora no ar, em Newton, é

- A) 1.574
- B) 7.870
- C) 2.000
- D) 10.000

17. A figura mostra as trajetórias de três partículas carregadas que passam num plano através de uma região com campo magnético \vec{B} constante, uniforme e perpendicular a esse plano.



Podemos garantir que:

- A) a partícula 2 é a que tem a maior carga.
- B) as partículas 1 e 3 têm as mesmas velocidades.
- C) a partícula 1 tem a maior massa.
- D) as partículas 1 e 3 têm cargas diferentes.

18. Os pneus de um automóvel, que trafega a 80 km/h, têm 75 cm de diâmetro. O automóvel chega ao repouso após 30 voltas dos pneus (sem derrapar). Considerando constante a aceleração angular dos pneus neste percurso, seu módulo, em rad/s^2 , é, aproximadamente, igual a

- A) 29,30
- B) 19,36
- C) 9,32
- D) 6,46

19. A primeira lei da Termodinâmica trata do princípio de conservação da energia. Nela, uma dada quantidade de calor, ΔQ , cedida a um sistema termodinâmico será usada para aumentar a energia interna, ΔU , do sistema e realizar trabalho, ΔW . Dessas três grandezas da primeira lei:

- A) ΔQ é independente do processo.
- B) ΔU é independente do processo.
- C) ΔW é independente do processo.
- D) Todas dependem do processo.

20. Um homem bate em uma das extremidades de uma haste de alumínio, de 43,5 m de comprimento. No outro extremo, seu colega, com o ouvido encostado na haste, ouve o som duas vezes (um pelo ar e outro pela haste) com intervalos de 0,12 s entre eles. Considerando que a velocidade do som no ar é 343 m/s, a velocidade do som no alumínio, em m/s, é, aproximadamente,

- A) 6376
- B) 3625
- C) 2858
- D) 343

PROVA DE QUÍMICA

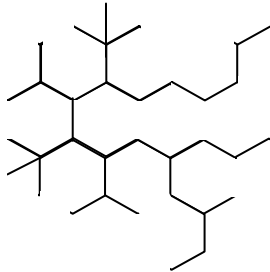
21. Estima-se pela teoria do *big bang* que a formação do Universo iniciou-se há 15 bilhões de anos, e que há aproximadamente 4 bilhões de anos existiam as seguintes substâncias: H_2 , N_2 , NH_3 , H_2O , CO_2 e CH_4 . Com relação a elas, assinale a alternativa correta.

- A) A soma de suas massas moleculares é igual a 115.
- B) Dois mols de cada (H_2O e CO_2), contêm, respectivamente, os mesmos números de átomos.
- C) São substâncias compostas.
- D) A composição percentual de massa da amônia é: 72,35% de N e 27,65% de H.

22. Foram adicionados 20 mL de gasolina em uma proveta que continha 20 mL de água destilada. Depois de algum tempo observou-se que uma das fases estava ocupando um volume de 24 mL. A partir dessas informações podemos concluir de maneira correta que:

- A) A variação de volume de uma das fases significa que aconteceu uma reação química no sistema
- B) Sendo o álcool solúvel em água e em gasolina, ao final ele tornará o sistema monofásico
- C) Houve redução em 20% do volume inicial do combustível, indicando ser este o percentual de álcool contido na mistura original
- D) A introdução da água destilada criou um sistema trifásico constituído de álcool, água e gasolina

23. Os compostos orgânicos representam cerca de 90% de todos os compostos atualmente conhecidos. Não só participam de nosso corpo como uma parte está presente nos alimentos, vestuários e nas residências. Isso se deve à característica do carbono em formar cadeias carbônicas variáveis. Considere as regras de nomenclatura da IUPAC na seguinte estrutura:



A alternativa correta que indica as ramificações ligadas, respectivamente, aos carbonos de números 7 e 8 da cadeia hidrocarbônica principal é:

- A) isopropil e isobutil
- B) isopropil e t-butil
- C) t-butil e isopropil
- D) isobutil e s-butil

24. Foi utilizada uma destilação simples para separar componentes de uma mistura formada por água, cloreto de sódio, dicromato de potássio, areia e sulfeto de hidrogênio. Ao término do processo, além da água que foi condensada, abandonou o balão:

- A) O cloreto de sódio
- B) A areia
- C) O sulfato de cromo
- D) O sulfeto de hidrogênio

25. A água não molha tudo. Há objetos muito molháveis, como o papel, outros menos, como o vidro (ele molha, mas não encharca) e alguns que simplesmente não molham, como alguns tipos de plásticos. As justificativas são:

- I. As moléculas do papel possuem a mesma característica da molécula da água: formar pólos.
- II. As moléculas do vidro não formam pólos de atração, mas absorvem a água, porque formam um sólido amorfo.
- III. O plástico, por ser feito de moléculas de carbono e hidrogênio, possui pólos, mas como possui superfície lisa, não absorve a água.

Assinale a(s) justificativa(s) correta(s).

- A) I e II
- B) III
- C) I e III
- D) I

26. A energia solar pode se transformar em energia elétrica graças ao efeito fotoelétrico explicado por Einstein. Podemos construir células fotoelétricas a partir de vários elementos como o rubídio, o estrôncio, estanho ou antimônio. A célula mais eficiente será:

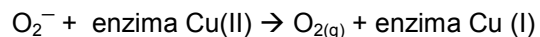
- A) a de antimônio que tem maior eletronegatividade
- B) a de estanho que tem maior densidade

- C) a de rubídio que apresenta menor energia de ionização
- D) a do estrôncio que tem maior raio atômico

27. O gasoduto entre a Bolívia e o Brasil transporta até 30 milhões de m³ de gás natural por dia, percorrendo mais de 3 mil quilômetros. Esse gasoduto tornou-se um dos assuntos mais inflamáveis nos últimos meses depois que o presidente boliviano, Evo Morales, anunciou a nacionalização do gás natural no país. Afirma-se, corretamente, que o gás natural

- A) é formado principalmente por propano – C₃H₈ e butano – C₄H₁₀
- B) possui baixo poder calorífico e é menos poluente do que os derivados do petróleo
- C) antes de entrar no gasoduto é purificado, eliminando enxofre e propano
- D) é um ótimo combustível, engarrafado em botijões, para uso doméstico, ou em garrafas maiores, para cozinhas industriais

28. No nosso organismo é produzido o ânion superóxido, O₂⁻, que é tóxico, mas pode ser eliminado por enzimas que contenham um átomo de cobre (II) na fórmula, conforme indicado na equação abaixo:



Considerando os valores dos potenciais de redução abaixo,



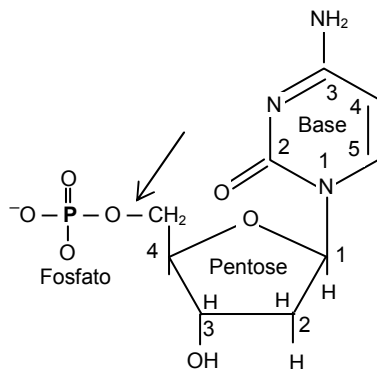
assinale a alternativa **FALSA**:

- A) A variação de energia livre (ΔG) é, aproximadamente, - 58,0 kJ/mol.
- B) A diferença de potencial é + 0,60 V
- C) No processo, o ânion superóxido O₂⁻ sofreu oxidação
- D) A energia livre só pode ser calculada a partir da entalpia e da entropia

29. O exame sumário de urina é o mais importante exame disponível para análise de doenças renais. Para que o exame tenha uma boa aproximação da realidade, usam-se tubos com ácido bórico para as culturas da urina. Com respeito a esse ácido pode-se afirmar:

- A) É um hidrácido classificado como triácido.
- B) Possui quatro hidrogênios ionizáveis em sua estrutura.
- C) Com relação ao grau de ionização é um ácido fraco.
- D) É um ácido volátil.

30. Linus Pauling propôs o modelo provisório da estrutura do DNA, sem considerar a ligação indicada pela seta na figura abaixo, perdendo a oportunidade de ganhar o terceiro prêmio Nobel.



Observando a figura e de acordo com seus conhecimentos, assinale a alternativa verdadeira:

- A) O DNA é constituído de uma pentose, um radical fosfato e duas bases nitrogenadas
 B) O DNA retém a informação genética da célula e controla a produção de proteínas.
 C) A ligação indicada pela seta é covalente apolar
 D) A Adenina se liga por meio de ligações de hidrogênio à Citosina

31. Os principais solventes usados como drogas alucinógenas são: clorofórmio (cheiro da loló), tolueno (cola de sapateiro) e cloreto de etila (lança-perfume). Causam lesões e complicações em vários órgãos, como pulmões, rins e corações. **EVITEM ESTES E OUTROS VÍCIOS!** Sobre esses solventes, assinale a opção verdadeira.

- A) A fórmula molecular do clorofórmio é CH_2Cl_2
 B) A massa molecular do cloreto de etila é 65,5
 C) Como o clorofórmio é usado como anestésico pertence à família dos éteres
 D) O tolueno pertence a família dos hidrocarbonetos aromáticos

32. Através da eletrólise de uma solução de sais, obteve-se no cátodo uma mistura de gases com a seguinte composição em massa: 67% de cloro; 28% de bromo e 5% de oxigênio. A porcentagem volumétrica do cloro na mistura é, aproximadamente:

- A) 67%
 B) 72%
 C) 74%
 D) 76%

33. Na composição química do repolho branco existe o isotiocianato de potássio, KNCS , que em recente pesquisa revelou-se um grande aliado dos pulmões, porque participa de reações que protegem as células de agentes agressores. A mais provável estrutura deste composto é:

- A) $\text{K}^+ [\text{N} = \text{C} = \text{S}]^-$
 B) $\text{K}^+ [\text{N} \equiv \text{C} - \text{S}]^-$
 C) $\text{K} - \text{N} = \text{C} = \text{S}$
 D) $\text{K}^+ [\text{N} - \text{C} \equiv \text{S}]^-$

34. A produção de vinho acontece através de uma série de reações realizadas, em grande parte, por microorganismos. A concentração de açúcares e sua solução inicial, o chamado mosto, determinam o teor final de álcool no vinho. Se para produzir um

determinado vinho for utilizado um mosto com densidade de 1,093g/ml com 11,5% em massa de açúcar, a concentração em g/L de açúcar será, aproximadamente:

- A) 62,85
 B) 125,70
 C) 188,55
 D) 251,40

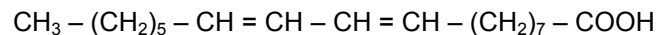
35. O Brasil tem trabalhos importantes em nanotecnologia, como, por exemplo, o desenvolvimento de nanocatalisadores, que diminuem a concentração de compostos aromáticos durante as fases de refino do petróleo. Eles são úteis a um processo de catálise, que resulta no ciclo-hexano, molécula menos danosa ao meio ambiente. Desta forma, pode-se afirmar corretamente que:

- A) o benzeno é um composto aromático em cuja composição percentual de massa existem 50% de Carbono e 50% de Hidrogênio
 B) o ciclo-hexano é um composto orgânico com cadeia cíclica insaturada
 C) o ciclo-hexano se forma através de uma reação de adição do benzeno
 D) em um processo de catálise, a oxidação do benzeno produz o ciclo-hexano

36. O corpo humano descarrega aproximadamente 1 kg de CO_2 por dia como resultado da respiração. A cabine de uma nave espacial para um astronauta tem um volume de 7500 L e a pressão parcial do CO_2 não deve ser maior que 0,005atm a 27°C (que é a temperatura da cabine). O tempo máximo para eliminar totalmente o CO_2 para que esse limite de pressão não seja ultrapassado é:

- A) 32 min
 B) 48 min
 C) 64 min
 D) 96 min

37. A biotecnologia tem avançado bastante em centros de pesquisa que estudam o câncer. Foi identificado um composto de origem animal com propriedades anticarcinogênicas, com a seguinte fórmula estrutural:



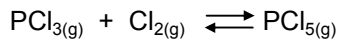
Este composto:

- A) é um aldeído
 B) possui isomeria geométrica *trans* e/ou *cis* 9,11
 C) como existe em sua estrutura um carbono assimétrico, possui isomeria óptica
 D) é isômero de um éter com igual quantidade de átomos de carbono

38. Notícia o jornal Le Monde de 02/06/2006 a descoberta de um isótopo do elemento 114 conhecido com o nome provisório de Ununquadio ou Eka-Chumbo, sintetizado em 1999 por cientistas russos e cuja meia-vida é de 30 segundos. Supondo que foram isolados 3000 átomos do referido elemento na sua síntese, depois de 90 segundos permaneceram:

- A) 1500 átomos
- B) 750 átomos
- C) 562,5 átomos
- D) 375 átomos

39. O pentahaleto mais importante do fósforo é o PCl_5 , usado em química orgânica para converter ácidos carboxílicos em cloretos de acila, e álcoois em cloretos de alquila. Sua produção mundial é de cerca de 20.000 t/ano. Reage também com o cloreto de amônio, formando diversos tipos de polímeros. Ele é preparado em fase gasosa, através da reação:



Se a 200°C existirem em equilíbrio, em um recipiente de 5,0 litros, 3,0 mols de PCl_3 , 5,0 mols de Cl_2 e 10,0 mols de PCl_5 , o grau de equilíbrio será de:

- A) 5/9
- B) 3/5
- C) 4/9
- D) 3/10

40. A partir de seus conhecimentos sobre entropia, marque a alternativa que apresenta uma reação onde a variação de entropia é negativa:

- A) $\text{CaCO}_{3(s)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(s)}$
- B) $\text{Zn}_{(s)} + 2 \text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{Zn}^{2+}_{(aq)}$
- C) $2 \text{C}_2\text{H}_6_{(g)} + 7 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 4 \text{CO}_{2(g)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- D) $\text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NH}_{3(g)}$

DADOS QUE PODEM SER USADOS NA PROVA DE QUÍMICA

ELEMENTOS	N.º ATÔMICO	MASSA ATÔMICA
H	1	1,0
B	5	11,0
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
Na	11	23,0
P	15	31,0
S	16	32,0
Cl	17	35,5
K	19	39,0
Ca	20	40,0
Cr	24	52,0
Fe	26	56,0
Cu	29	63,5
Zn	30	65,4
Br	35	80,0
Rb	37	85,5
Sr	38	87,6
Sn	50	118,7
Sb	51	121,8

$$R = 0,082 \frac{\text{atm.L}}{\text{K.mol}}$$