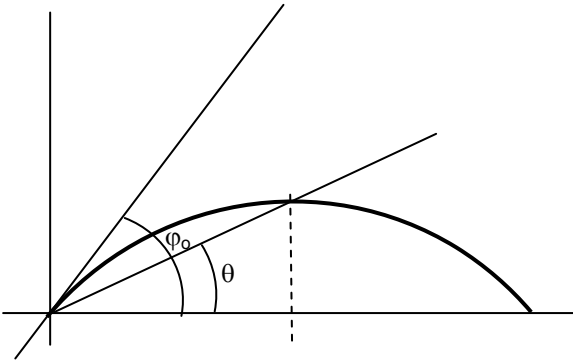


PROVA DE FÍSICA

01. Dois trechos sucessivos de uma estrada retilínea são percorridos por um automóvel da seguinte maneira: no 1.º trecho ele percorre 150 km a 100 km/h e no 2.º trecho, percorre 60 km a 60 km/h. No percurso total a velocidade média do automóvel, em km/h, é igual a

- A) 84
- B) 96
- C) 90
- D) 80

02. Uma bola é chutada da superfície de um terreno plano segundo um ângulo ϕ_0 acima da horizontal.



Se θ é o ângulo de elevação do ponto mais alto da trajetória, visto do ponto de lançamento, a razão $\text{tg}\theta/\text{tg}\phi_0$, desprezando-se a resistência do ar, é igual a

- A) 1/4
- B) 1/6
- C) 1/2
- D) 1/8

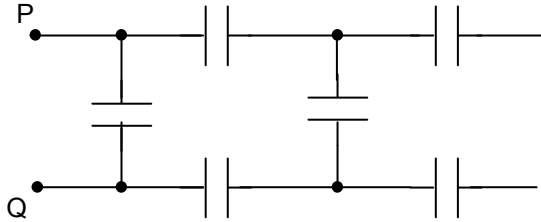
03. Na presença da atmosfera terrestre, um projétil, lançado verticalmente para cima, perde parte de sua energia devido a forças viscosas com o ar. Tal perda pode ser minimizada tornando o projétil mais aerodinâmico. Caso fosse possível eliminar uma perda de 40 kJ neste processo, devido a essas melhorias aerodinâmicas, de quanto aumentaria, aproximadamente, a altura máxima atingida por um projétil de 10 kg lançado verticalmente para cima? Admita que a aceleração da gravidade não varie e que seja igual 10 m/s^2 .

- A) 200 m
- B) 400 m
- C) 300 m
- D) 500 m

04. Por transportar uma carga extremamente pesada, um certo caminhão trafega a uma velocidade de 10 m/s. Um rapaz à beira da estrada brinca com uma bola de tênis. Quando o caminhão passa, ele resolve jogar a bola na traseira do mesmo. Sabendo-se que a bola atinge a traseira do caminhão perpendicularmente, com velocidade de 20 m/s, em reação ao solo, qual a velocidade horizontal final da bola após o choque? Considere um choque perfeitamente elástico.

- A) 10 m/s
- B) 20 m/s
- C) Zero
- D) 30 m/s

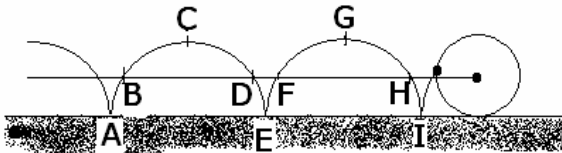
05. Considere seis capacitores de capacitância C conforme indicado na figura:



A capacitância equivalente entre os pontos P e Q é

- A) $6C$
- B) $4C/3$
- C) $C/6$
- D) $3C/4$

06. Uma foto com tempo de exposição relativamente longo mostra o movimento de um disco rolando sem deslizar, sobre uma superfície horizontal, de tal modo que o centro do disco descreve uma linha reta e horizontal. Duas lâmpadas foram colocadas no disco, uma no centro e outra na periferia.



A lâmpada da periferia descreve uma curva denominada cicloide.

Sobre o módulo da velocidade da lâmpada da periferia, em relação à superfície, podemos dizer, corretamente.

- A) É máximo nos pontos A e E.
- B) É máximo nos pontos B e D.
- C) É constante.
- D) É máximo nos pontos C e G.

07. Com um algarismo significativo, a distância que separa a Lua da Terra (centro a centro) é 4×10^8 m, a massa da Terra é 6×10^{24} kg e a constante da gravitação universal é $7 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. A velocidade com que a Lua realiza revoluções em torno da Terra, em km/s, é

- A) 20
- B) 300
- C) 1
- D) 4000

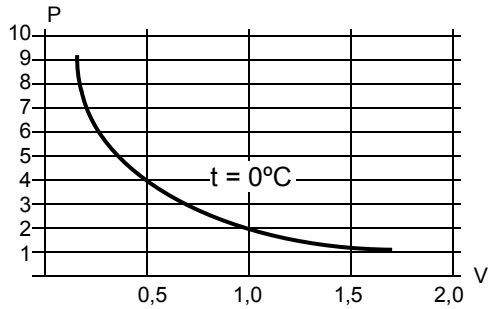
08. Determine, aproximadamente, a altura da atmosfera terrestre se a densidade do ar fosse constante e igual a $1,3 \text{ kg/m}^3$. Considere $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ e a pressão atmosférica ao nível do mar igual a $1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$.

- A) 8 km
- B) 3 km
- C) 5 km
- D) 13 km

09. Considere um sistema constituído de dois volumes de água, um de 400 litros à temperatura de 20°C e o outro de 100 litros à 70°C. Sabendo-se que o sistema está isolado da vizinhança, a temperatura de equilíbrio é, em graus centígrados, igual a:

- A) 20
- B) 45
- C) 60
- D) 30

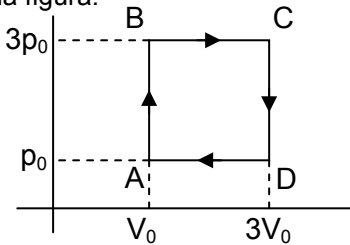
10. O gráfico P (atm) x V (litros) abaixo corresponde a uma isoterma de um gás ideal.



Sabendo-se que a densidade do gás é $\mu = 2 \text{ kg/m}^3$ a 4atm, a massa gasosa é

- A) 10 g
- B) 100 g
- C) 1 g
- D) 0,5 kg

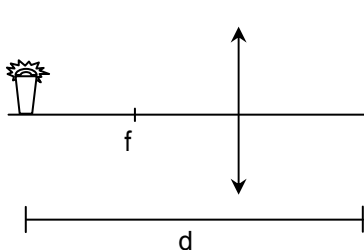
11. Uma máquina térmica funciona de modo que n mols de um gás ideal evoluam segundo o ciclo ABCDA, representado na figura.



Sabendo-se que a quantidade de calor Q, absorvida da fonte quente, em um ciclo, é $18nRT_0$, onde T_0 é a temperatura em A, o rendimento dessa máquina é, aproximadamente,

- A) 55%
- B) 22%
- C) 44%
- D) 33%

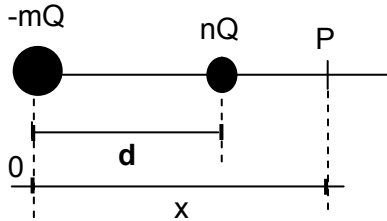
12. Uma lente convergente, de distância focal f, é colocada, como mostra a figura, entre um filamento incandescente e um anteparo, distantes d um do outro.



Das opções abaixo marque a única para a qual uma imagem nítida do filamento é projetada no anteparo.

- A) $3f \leq d \leq 4f$
- B) $2f \leq d \leq 3f$
- C) $f \leq d \leq 2f$
- D) $4f \leq d \leq 5f$

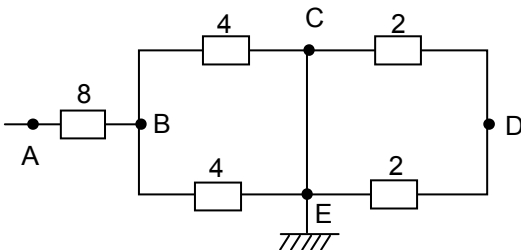
13. A figura mostra uma disposição fixa de cargas com uma separação d entre elas.



O ponto P é um ponto sobre a linha que une as cargas. Se m e n são positivos, com $m > n$, e tais que a razão m/n é um quadrado perfeito, isto é, $m/n = p^2$, determine os valores de x_1 e x_2 ($x_1 > x_2$) para os pontos nos quais o campo elétrico se anula para essa configuração. A relação x_1/x_2 é igual a

- A) 1
- B) $\frac{p^2 + 1}{p^2 - 1}$
- C) $\frac{p + 1}{p - 1}$
- D) $\frac{p^2 - p}{p^2 + p}$

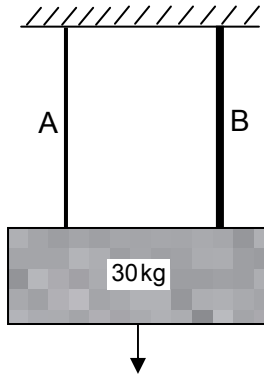
14. No circuito, as resistências elétricas são dadas em ohms.



Se o potencial elétrico no ponto A é 24V, a razão entre a corrente i_1 no trecho CD e a corrente i_2 no trecho AB, isto é, i_1/i_2 , é

- A) 1
- B) 1/2
- C) 2
- D) 0

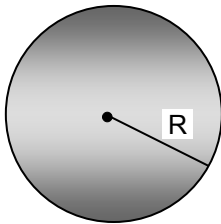
15. Na figura as cordas A e B, de mesmo comprimento, têm densidades μ_A e μ_B , respectivamente, ($\mu_A < \mu_B$) e estão presas a um bloco como mostra a figura.



As duas cordas são perturbadas de tal modo que cada uma vibra em sua respectiva frequência fundamental. Em relação às velocidades e frequências nas cordas (v é a velocidade de propagação da onda e f é a frequência fundamental), podemos afirmar, corretamente:

- A) $v_A > v_B$ e $f_A > f_B$
- B) $v_A > v_B$ e $f_A < f_B$
- C) $v_A < v_B$ e $f_A < f_B$
- D) $v_A < v_B$ e $f_A > f_B$

16. A figura mostra uma esfera maciça não condutora, de raio R , carregada uniformemente.



Se a carga da esfera é Q , o campo elétrico em um ponto localizado a $R/2$ do centro da esfera é:

- A) $\frac{Q}{\pi\epsilon_0 R^2}$
- B) $\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 R^2}$
- C) $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$
- D) $\frac{Q^2}{2\pi^2 \epsilon_0 R^2}$

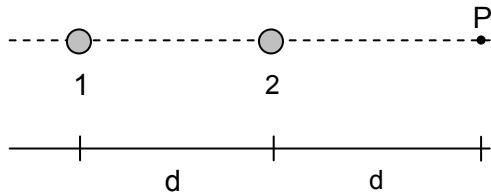
17. Um sistema oscilante massa-mola possui uma energia mecânica igual a 1,0 J, uma amplitude de oscilação 0,5m e uma velocidade máxima igual a 2m/s. Portanto, a constante da mola, a massa e a frequência são, respectivamente, iguais a:

- A) 8,0 N/m, 1,0 kg e $4/\pi$ Hz
- B) 4,0 N/m, 0,5 kg e $4/\pi$ Hz
- C) 4,0 N/m, 1,0 kg e $2/\pi$ Hz
- D) 8,0 N/m, 0,5 kg e $2/\pi$ Hz

18. Um elétron realiza um movimento circular uniforme (MCU) após penetrar numa região de campo magnético uniforme com velocidade perpendicular ao mesmo. Mantendo-se fixo o valor do campo magnético, repete-se o experimento, desta vez dobrando-se o valor da velocidade de entrada do elétron. Este elétron ainda realiza um MCU. Em relação ao raio da trajetória descrita pelo segundo elétron e ao período de seu movimento, podemos afirmar, corretamente, que

- A) o raio da trajetória e o período dobram quando a velocidade dobra de valor.
- B) o raio da trajetória e o período diminuem pela metade quando a velocidade dobra de valor.
- C) o raio da trajetória dobra quando a velocidade dobra de valor, mas o período permanece inalterado.
- D) o raio da trajetória permanece inalterado enquanto o período dobra de valor.

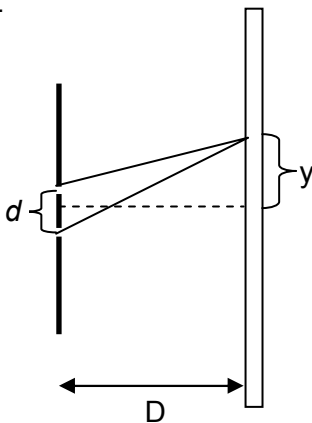
19. A figura representa dois fios bastantes longos (1 e 2) perpendiculares ao plano do papel, percorridos por correntes de sentido contrário, i_1 e i_2 , respectivamente.



A condição para que o campo magnético resultante, no ponto P, seja zero é

- A) $i_1 = i_2$
- B) $i_1 = 3i_2$
- C) $i_1 = 4i_2$
- D) $i_1 = 2i_2$

20. Através de franjas de interferência é possível determinar características da radiação luminosa, como, por exemplo, o comprimento de onda. Considere uma figura de interferência devida a duas fendas separadas de $d = 0,1$ mm.



O anteparo onde as franjas são projetadas fica a $D = 50$ cm das fendas. Admitindo-se que as franjas são igualmente espaçadas e que a distância entre duas franjas claras consecutivas é de $y = 4$ mm, o comprimento de onda da luz incidente, em nm, é igual a

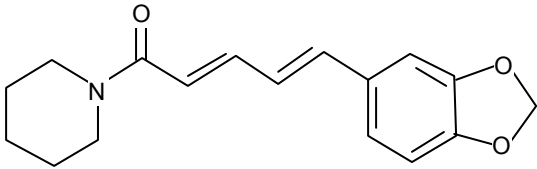
- A) 200
- B) 800
- C) 400
- D) 1600

PROVA DE QUÍMICA

21. Quando dois ou mais líquidos formam uma mistura heterogênea, dizemos que são líquidos imiscíveis. Na separação de líquidos imiscíveis, a forma mais adequada é utilizar

- A) balão de destilação e condensador.
- B) balão de fundo redondo e proveta.
- C) funil de Büchner e bequer.
- D) funil de decantação e erlenmeyer.

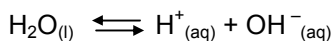
22. O que há na pimenta-do-reino, que construiu a magnífica cidade de Veneza, que inaugurou a Era dos Descobrimientos e que fez Cristovão Colombo partir e encontrar o Novo Mundo? O ingrediente ativo tanto da pimenta preta quanto da branca é a *piperina*, um composto com a seguinte estrutura:



- A) Existem 11 átomos de carbono que apresentam hibridação do tipo sp^2 .
- B) A fórmula química do composto é $C_{17}H_{18}O_3N$.
- C) Em 1,0 mol desse composto a composição centesimal do Carbono é 65,3%.
- D) O grupo funcional $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ | \end{array}$ mostra que a *piperina* é um éster.

23. Em breve o carro será movido a água. Basta colocar 45 litros de água que ele roda tanto quanto um carro comum com 40 litros de gasolina. Na verdade, trata-se de um carro a hidrogênio, que já existe há décadas. O carro é capaz de tirar esse combustível direto das moléculas de H_2O . O segredo é pôr a água para reagir com o elemento químico boro dentro do carro. O boro quebra a ligação de H_2O , liberando o hidrogênio puro. Daí pode-se afirmar, corretamente.

- A) A equação química que representa a quebra de ligação da água pelo boro é:



- B) O hidrogênio puro (H_2) vai para o motor, onde pode ser queimado como se fosse gasolina.
- C) Na quebra da ligação entre Hidrogênio e Oxigênio o processo é endotérmico com $\Delta H = -286 \text{ kJ}$.
- D) O boro forma o seguinte composto com o oxigênio: BO_3

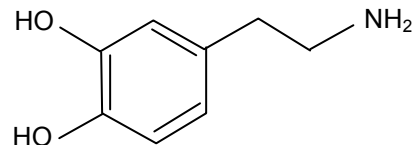
24. Apenas 5% do ferro presente em vegetais, como o espinafre e brócolis, podem ser absorvidos pelo ser humano, enquanto no fígado de boi, até 25% de ferro podem ser absorvidos. O problema da baixa absorção em vegetais ocorre pela presença do ácido oxálico que inibe a absorção do ferro. Com relação ao ácido oxálico, assinale a alternativa verdadeira.

- A) Sua fórmula molecular é $C_2H_2O_4$
- B) Em 5,0 mols de ácido existem 160,0g de oxigênio.
- C) É um ácido monocarboxílico.
- D) Pela nomenclatura da IUPAC, é denominado de *ácido etanóico*.

25. A Química salvou a humanidade da fome, mas os restos de fertilizantes usados na agricultura tendem a escapar para os rios e lagos próximos às plantações e virar comida para a vegetação aquática. Além de prejudicar os peixes, os fertilizantes aumentam a produção de óxido nitroso, um gás emitido pelo solo e que representa 5% das emissões relacionadas ao efeito estufa. Assinale a alternativa verdadeira relacionada com o óxido nitroso.

- A) Participa do efeito estufa através da reação. Sua fórmula química é N_2O_3
- B) Como não reage com água, ácido e base, é considerado um óxido neutro.
- C) $N = N - O$ é sua fórmula estrutural.
- D) $NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3$

26. A ciência comprovou que o bom humor previne e ajuda a combater doenças. Aprenda a cultivar esse estado de espírito. Sorria, você está sendo curado. As substâncias químicas que fazem a sua mente sorrir são: *Noradrenalina*, *Serotonina*, *Endorfina* e a *Dopamina*. A estrutura da *Dopamina*, que está ligada à boa disposição e ao prazer é:



Com respeito a este composto pode-se afirmar, corretamente.

- A) Trata-se de uma amina secundária.
- B) Apresenta duas funções diferentes: álcool aromático e amina.
- C) É isômero funcional da seguinte amida $C_8H_{11}NO_2$
- D) Possui caráter básico, pois o grupo funcional $-NH_2$ pode receber um próton.

27. A melhor forma de limpar garrações de água mineral de 20 litros é começar limpando o bocal do garrafão com água e sabão neutro. Enxágüe bem e seque com um pano limpo ou papel-toalha. Em seguida faça uma nova limpeza usando álcool a 70° GL. Nunca use produtos como água sanitária e desinfetantes, que podem causar intoxicações químicas. A esse respeito, marque a opção verdadeira.

- A) A fórmula do álcool é C_2H_3OH
- B) Os sabões são formados por moléculas que possuem uma cadeia carbônica longa, contendo uma parte apolar e uma parte polar.

- C)** A água sanitária é um produto domissanitário com eficiente ação bactericida, constituída de formol e amônio.
- D)** Desinfetante causa intoxicação química devido à presença de hipoclorito de sódio.

28. Considere as seguintes afirmativas:

- () Os aldeídos e cetonas são também constituintes de muitos compostos naturais, como essências, perfumes e fixadores, extraídos de vegetais e de animais.
- () Os ácidos monocarboxílicos, de cadeias longas e não-ramificadas, saturados ou insaturados, são chamados de ácidos graxos, pois são encontrados em óleos e gorduras.

Marcando com V a afirmativa verdadeira e com F a afirmativa falsa, assinale a seqüência correta de cima para baixo.

- A)** F, V
B) F, F
C) V, F
D) V, V

29. Com relação aos aparelhos de laboratório, faça a associação adequada da coluna da esquerda com a coluna da direita, em que são listados seus usos mais freqüentes na separação de componentes de mistura:

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Proveta | I. Medidas precisas de volumes fixos de líquidos. |
| 2. Bureta | II. Medidas aproximadas de volumes de líquidos. |
| 3. Pipeta volumétrica | III. Medidas volumétricas precisas de líquidos. |

Marque a seqüência correta, de cima para baixo.

- A)** 1-I; 2-III; 3-II
B) 1-II; 2-III; 3-I
C) 1-I; 2-II; 3-III
D) 1-II; 2-I; 3-III

30. Caso o ser humano não tivesse a capacidade de sonhar você não estaria lendo esta prova pois, provavelmente, ainda estaríamos na Pré-História. Perderíamos a capacidade de resolver problemas. Algumas pesquisas relacionam o sonho às grandes descobertas, como foi o caso do Químico alemão Kekulé, apontado como um dos descobridores do benzeno – molécula em forma de anel com 6 átomos de carbono – que afirmou que a descoberta surgiu de um sonho em que viu uma serpente mordendo o próprio rabo. A esse respeito, marque a opção verdadeira.

- A)** Dois núcleos condensados do benzeno (anel benzênico) são denominados de *difenil*.
- B)** Em reação simples o benzeno reage com o gás cloro, produzindo o inseticida denominado *hexacloreto de benzeno* (reação de substituição).
- C)** O anel benzênico é muito estável e devido a isso o benzeno só irá reagir em condições drásticas,
- D)** Os hidrocarbonetos aromáticos possuem o anel benzênico e são isômeros funcionais dos fenóis.

31. Sucos são misturas de substâncias específicas a cada fruta, como é o caso da laranja que é a mistura

de vitamina C, ácido fólico e flavonóides. Quando uma mistura é homogênea tem-se uma solução. Desta forma assinale a alternativa verdadeira.

- A)** O coeficiente de solubilidade é a quantidade de soluto necessária para saturar uma quantidade padrão de solvente a uma determinada temperatura.
- B)** Quanto menor a quantidade de soluto presente num determinado volume de solução, mais concentrada será essa solução.
- C)** *Partes por milhão em massa (ppm)* é uma forma de expressar a concentração de soluções saturadas de sólidos em líquidos.
- D)** Soluções saturadas são estáveis e apresentam quantidade máxima de solvente possível para dissolver uma determinada quantidade de soluto, a uma dada temperatura.

32. “Excesso de açúcar mata mais de 3 milhões de pessoas por ano” informa a Folha *on line* (10/11/2006). Assinale a alternativa que **NÃO** é uma propriedade química do açúcar, fonte de energia e vilão dos anoréticos, diabéticos e obesos.

- A)** Pode ser decomposto pelo calor.
B) Em presença do ácido sulfúrico sofre carbonização.
C) É branco, cristalino e sólido.
D) É constituído de carbono, hidrogênio e oxigênio.

33. As proteínas têm um papel fundamental em quase todos os processos biológicos, participando da estrutura dos tecidos, contração muscular, impermeabilização de tecidos, regulação osmótica e viscosidade do sangue, função hormonal, enzimática, nutritiva, de coagulação e transporte de oxigênio. Analise as assertivas abaixo, referentes ao estudo dos aminoácidos e proteínas:

I – Pode-se dizer que as proteínas pertencem à classe dos peptídeos porque são polímeros de aminoácidos cujos enlaces entre si são ligações peptídicas

II – Os aminoácidos, compostos de função mista amina e ácido carboxílico, se comportam, sempre, como ácidos de Brønsted-Lowry porque apenas podem doar prótons.

III – Todas as proteínas contêm carbono, hidrogênio, nitrogênio e oxigênio e quase todas contêm enxofre.

IV – As enzimas são proteínas especializadas na catálise das reações biológicas, aumentando ou diminuindo a velocidade de uma reação e participando como reagente ou como produto.

V – Os aminoácidos apresentam, na sua molécula, além do grupo carboxila (–COOH), um grupo amina (–NH₂), sendo que a única exceção é a prolina, cujo átomo de nitrogênio é ligado a dois átomos de carbono, caracterizando o grupo imino(–NH–).

Estão corretas as afirmações:

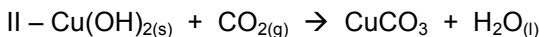
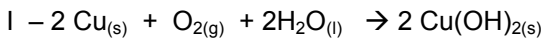
- A)** I, II e IV
B) I, III e V
C) II, III e V
D) III, IV e V

34. Um frasco de 250 mL contém neônio a uma pressão de 0,65 atm. Um outro frasco de 450 mL contém argônio a uma pressão de 1,25 atm. Os gases

são misturados a partir da abertura de uma válvula na conexão que liga os dois recipientes. Considerando o volume da conexão desprezível e, ainda, o sistema mantido a uma temperatura constante, a pressão final da mistura de gases é, aproximadamente,

- A) 1,90 atm.
- B) 2,06 atm.
- C) 1,03 atm.
- D) 2,80 atm.

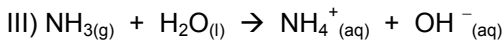
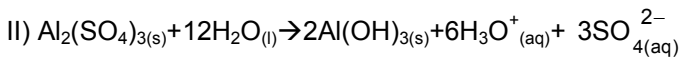
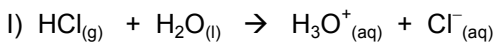
35. Algumas armações metálicas com alto teor de cobre adquirem uma camada esverdeada de CuCO_3 (azinhavre) que é tóxico e pode ser absorvido pela pele do rosto do usuário. O processo pode ser resumido pelas reações:



A leitura atenta do texto anterior nos leva a afirmar, corretamente, que

- A) em ambas as reações ocorre um processo de óxido-redução.
- B) o produto da reação I é o hidróxido cúprico.
- C) a reação II é definida como deslocamento ou simples troca.
- D) na presença de fenolftaleína o hidróxido de cobre II aquoso adquire a coloração azul.

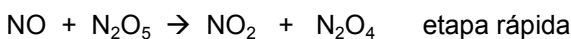
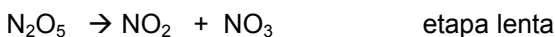
36. Considere as equações químicas abaixo, relacionadas aos conceitos de ácidos e bases.



e marque a alternativa **FALSA**.

- A) Na equação I o cloreto de hidrogênio pode ser considerado ácido de Arrhenius e de Brønsted-Lowry.
- B) Na equação II o sulfato de alumínio é um ácido de Arrhenius.
- C) Dependendo da reação, uma determinada espécie química pode funcionar como ácido ou como base de Brønsted-Lowry.
- D) A amônia da equação III é uma base de Brønsted-Lowry.

37. Um óxido de nitrogênio se decompõe de acordo com a reação $2 \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4 \text{NO}_2 + \text{O}_2$ e apresenta o seguinte mecanismo:

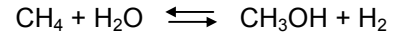


Analisando os processos descritos acima, podemos afirmar, corretamente.

- A) A molecularidade máxima dessa reação é 1.

- B) Trata-se de uma reação de segunda ordem.
- C) A expressão da velocidade é $V = k[\text{N}_2\text{O}_5]$.
- D) A etapa IV é determinante para o cálculo da velocidade.

38. A produção industrial do hidrogênio é concluída pelo tratamento de gás natural com vapor d'água em presença de catalisador, de acordo com a reação:



São conhecidos os pontos de ebulição do metano (-161°C), água (100°C), do metanol (65°C) e do hidrogênio (-253°C). Quando o sistema em equilíbrio sofre um aumento de pressão, podemos afirmar, corretamente.

- A) A uma temperatura de 50°C , o equilíbrio se desloca para a direita.
- B) A uma temperatura 120°C , ocorre variação do número de mols do sistema.
- C) Em qualquer temperatura, a introdução de um catalisador anula os efeitos do aumento de pressão.
- D) A uma temperatura de 75°C , o equilíbrio se desloca para a esquerda.

39. O cloreto de bário é um pó branco que, inalado, pode causar lesões no cérebro e desordem intestinal.

A eletrólise ígnea do BaCl_2 , cuja reação global é $\text{Ba}^{2+}_{(l)} + 2 \text{Cl}^-_{(l)} \rightarrow \text{Ba}_{(l)} + \text{Cl}_{2(g)}$, quando se utiliza uma corrente elétrica se 0,80A durante 30 min, produz, aproximadamente:

- A) 2,0 g de bário
- B) 3,2 g de cloro
- C) 1,0 g de bário
- D) 5,6 g de cloro

40. Na reação nuclear: $^{250}_{96}\text{Cm} \rightarrow ^{148}_{58}\text{Ce} + \text{X} + 4^1_0\text{n}$ o

elemento X é um

- A) metal alcalino-terroso.
- B) gás nobre.
- C) metal alcalino.
- D) halogênio.

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
Ne	10	20,0
Na	11	23,0
Al	13	27,0
P	15	31,0
Cl	17	35,5
Ar	18	40,0
Fe	26	56,0
Cu	29	63,5
Ba	56	137,0

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