

QUÍMICA

01. Clorofórmio, éter e etanol encontram-se armazenados em três frascos não rotulados. Adicionou-se água a cada um dos frascos, obtendo-se os seguintes resultados:

- no frasco I, o líquido armazenado formou com a água um sistema bifásico, em que a água é a fase superior.
- no frasco II, o líquido armazenado formou com a água um sistema bifásico, em que a água é a fase inferior.
- no frasco III, o líquido armazenado formou com a água um sistema monofásico.

Com base nos resultados apresentados, pode-se afirmar que nos frascos I, II e III estão armazenados, respectivamente,

- (A) clorofórmio, éter e etanol.
- (B) éter, clorofórmio e etanol.
- (C) etanol, clorofórmio e éter.
- (D) etanol, éter e clorofórmio.
- (E) éter, etanol e clorofórmio.

02. Com a idéia de átomo proposta por John Dalton (1766-1844), é possível explicar todos os fatos mencionados a seguir, **exceto**:

- (A) a revertibilidade das transformações químicas.
- (B) porque só as substâncias compostas se decompõem.
- (C) as propriedades comuns apresentadas pelos ácidos.
- (D) a pressão exercida pelos gases.
- (E) a condutibilidade elétrica de certas soluções aquosas.

03. Dentre as afirmativas apresentadas por seu professor, assinale a que o aluno identificou como **incorreta**.

- (A) A molécula formada por átomos de ${}_8X$ é diatômica.
- (B) O composto formado entre ${}_{19}G$ e ${}_{35}D$ é iônico.
- (C) ${}_{20}A$ e ${}_{17}B$ formam um composto onde A é um íon de carga -2 .
- (D) Os átomos ${}_{13}W$ e ${}_9F$ formam um composto cuja fórmula molecular é WF_3 .
- (E) ${}_{54}E$ é um gás nas condições do ambiente.

04. Para expor o modelo atômico de J.J. Thomson um professor afirmou: o átomo era visto como uma esfera maciça, de eletricidade positiva, em que a massa e as partículas positivas estariam uniformemente distribuídas por todo o seu volume. Os elétrons, corpúsculos de carga negativa, estariam

- (A) incrustados nessa esfera, e em número inferior ao de cargas positivas, de tal modo que o átomo seria eletricamente positivo.
- (B) incrustados ao redor dessa esfera, e em número duas vezes superior ao de cargas positivas, de tal modo que o átomo seria eletricamente negativo.
- (C) incrustados nessa esfera, e em número igual ao de cargas positivas, de tal modo que o átomo seria eletricamente neutro.
- (D) incrustados ao redor dessa esfera, e em número inferior ao de cargas positivas, de tal modo que o átomo seria eletricamente positivo.
- (E) incrustados ao redor dessa esfera, e em número superior ao de cargas positivas, de tal modo que o átomo seria eletricamente negativo.

05. São dados os valores experimentais das quatro primeiras energias de ionização, em kJ/mol, dos átomos X, Y e Z.

	1ª	2ª	3ª	4ª
X	496	4562	6912	9543
Y	738	1451	7733	10540
Z	578	1817	2745	11577

A partir da análise destes dados, pode-se concluir que

- I. o átomo X tem um elétron de valência, o átomo Y tem dois e o Z tem três.
- II. a atração exercida pelo núcleo do átomo Z sobre o primeiro elétron removido é maior do que a atração que o núcleo do átomo Y exerce sobre o seu primeiro elétron removido.
- III. as primeiras energias de ionização dos átomos X e Y dão uma evidência de que a carga nuclear do átomo Y é maior do que a do X.

A propósito dessas conclusões pode-se dizer que

- (A) apenas I está correta.
- (B) estão corretas apenas I e II.
- (C) estão corretas apenas I e III.
- (D) apenas II está correta.
- (E) estão corretas I, II, e III.

06. As configurações espaciais das moléculas de NH_3 , CH_4 , CO_2 e O_3 são, respectivamente,

Dados:
nº atômicos: N = 7
 H = 1
 C = 6
 O = 8

- (A) tetraédrica, linear, piramidal e angular.
- (B) piramidal, tetraédrica, linear e angular.
- (C) angular, piramidal, linear e tetraédrica.
- (D) linear, angular, piramidal e angular.
- (E) piramidal, tetraédrica, angular e linear.

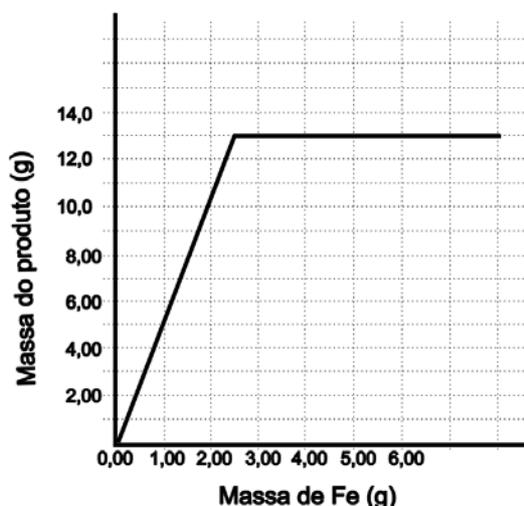
07. Ao explicar ligações de hidrogênio, dipolo induzido-dipolo induzido e dipolo-dipolo, um professor utilizou como exemplos, respectivamente, as substâncias:

- (A) $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, $\text{CH}_4_{(l)}$, $\text{HF}_{(s)}$
- (B) $\text{HF}_{(l)}$, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, $\text{HCCl}_3_{(l)}$
- (C) $\text{HCCl}_3_{(l)}$, $\text{HF}_{(s)}$, $\text{CH}_4_{(l)}$
- (D) $\text{CH}_4_{(l)}$, $\text{HF}_{(s)}$, $\text{HCCl}_3_{(l)}$
- (E) $\text{HF}_{(l)}$, $\text{CH}_4_{(l)}$, $\text{HCCl}_3_{(l)}$

08. Um aluno, durante uma aula sobre sais, perguntou ao seu professor por que sua mãe utiliza bicarbonato de sódio para curar suas aftas. O professor respondeu: aftas são feridas que aparecem na língua e na parte interna da boca, devido ao excesso de

- (A) acidez da saliva, e o bicarbonato de sódio, que apresenta caráter básico consegue neutralizar a acidez bucal.
- (B) acidez da saliva, e o bicarbonato de sódio, que apresenta caráter neutro, consegue neutralizar a acidez bucal.
- (C) basicidade da saliva, e o bicarbonato de sódio, que apresenta caráter ácido, consegue neutralizar a basicidade bucal.
- (D) basicidade da saliva, e o bicarbonato de sódio, que apresenta caráter neutro, consegue neutralizar a basicidade bucal.
- (E) salinidade da saliva, e o bicarbonato de sódio, que apresenta caráter ácido, consegue neutralizar a salinidade bucal.

09. O gráfico mostra a variação das massas do produto formado pelo metal ferro e o elemento X, obtidas em vários experimentos em função das massas de ferro colocadas para reagir com a mesma massa do elemento X.



A análise do gráfico permite concluir que a fórmula do composto é

- (A) Fe_2X
- (B) FeX_3
- (C) Fe_3X
- (D) Fe_2X_3
- (E) Fe_3X_4

Dados:
Massas molares: Fe = 56 g/mol
 X = 80 g/mol

10. Um professor perguntou a seus alunos se há semelhança ou diferença entre 1 mol de moléculas de hidrogênio e 1 mol de moléculas de oxigênio.

As respostas dadas por seus alunos foram:

- I. Há diferença. Em 1 mol de moléculas de H_2 temos $6,02 \cdot 10^{23}$ átomos de hidrogênio e em 1 mol de moléculas de oxigênio temos $12,04 \times 10^{24}$ átomos de oxigênio.
- II. Há diferença, pois hidrogênio e oxigênio são substâncias diferentes, e portanto, correspondem a números diferentes de moléculas.
- III. Há semelhança, pois representam a mesma quantidade de matéria (1 mol), porém suas massas é que são diferentes.

Sobre as afirmações, pode-se dizer que apenas

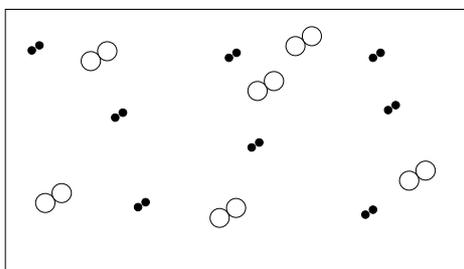
- (A) I é correta.
- (B) I e II são corretas.
- (C) II é correta.
- (D) II e III são corretas.
- (E) III é correta.

11. Considerando que os agentes de corrosão do metal ferro são o oxigênio do ar e a umidade, e que o produto da corrosão é a ferrugem representada por $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, a massa do ferro, em quilogramas, que sofreu corrosão para formar 100 mol de ferrugem é

- (A) 1,28.
 (B) 2,24.
 (C) 4,48.
 (D) 11,2.
 (E) 22,4.

Dados:
 massas molares: Fe = 56 g/mol
 O = 16 g/mol
 H = 1 g/mol

12. A ilustração mostra a mistura gasosa constituída pelos gases hidrogênio e cloro, utilizada para a produção de cloreto de hidrogênio gasoso, onde hidrogênio é representado por \bullet e cloro por \bigcirc .



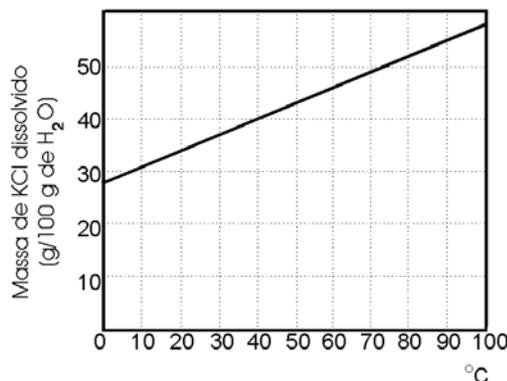
Supondo-se rendimento de 100%, pode-se afirmar que

- (A) H_2 e Cl_2 estão em proporções estequiométricas.
 (B) Cl_2 e H_2 estão em excesso.
 (C) H_2 é o reagente limitante.
 (D) Cl_2 é o reagente limitante.
 (E) Cl_2 é o reagente em excesso.

13. Por descuido, um aluno misturou 200 mL de solução de cloreto de sódio 0,2 mol/L com 100 mL de solução de cloreto de potássio 0,2 mol/L. Seu professor disse que não tinha importância o fato de ter misturado as soluções, pois para a experiência a ser realizada bastava conhecer a concentração do íon cloreto na mistura. O valor dessa concentração, em mol/L, é

- (A) 0,04/300.
 (B) 0,06/0,300.
 (C) 0,6/300.
 (D) 0,4/0,200.
 (E) 0,02/300.

14. Considere o gráfico que representa a variação da solubilidade do KCl em função da temperatura.



A massa de KCl, em gramas, necessária para preparar 500 g de solução saturada a 40 °C é, aproximadamente,

- (A) 143.
 (B) 200.
 (C) 333.
 (D) 400.
 (E) 460.

15. Observe a tabela e responda.

Substância	Temperatura de ebulição (°C)
A	110,6
B	78,5
C	56,2
D	34,0
E	182,0

A alternativa que coloca as substâncias em ordem **decrecente** de pressão de vapor é

- (A) E, B, A, C, D.
 (B) D, C, B, A, E.
 (C) A, B, C, D, E.
 (D) D, E, B, C, A.
 (E) E, D, C, B, A.

16. Num experimento, o aluno registrou a seguinte observação: certa substância, quando colocada num recipiente contendo água e fenolftaleína, "caminha" rapidamente, "empurrada" pelo gás liberado, deixando um rastro róseo.

A substância e o gás liberado são, respectivamente,

- (A) Na e CO_2
 (B) Hg e CO_2
 (C) Cu e NO_2
 (D) Na e H_2
 (E) CH_3COOH e H_2

17. Você tem diante de si três frascos, 1, 2 e 3, contendo soluções diferentes. Não se sabe, individualmente, o conteúdo de cada frasco. O que se sabe é que eles podem conter solução aquosa de ácido sulfúrico, solução aquosa de ácido clorídrico ou solução aquosa de hidróxido de sódio. Ao adicionar fenolftaleína ao frasco 1, a solução tornou-se vermelha. Adição de solução aquosa de nitrato de bário ao frasco 2 produziu um precipitado branco, e a adição de raspas de zinco ao frasco 3 produziu pequenas bolhas.

Com base nessas informações, você agora pode identificar, nos frascos 1, 2 e 3, respectivamente, as soluções de

- (A) ácido clorídrico, hidróxido de sódio e ácido sulfúrico.
- (B) ácido clorídrico, ácido sulfúrico e hidróxido de sódio.
- (C) ácido sulfúrico, ácido clorídrico e hidróxido de sódio.
- (D) hidróxido de sódio, ácido sulfúrico e ácido clorídrico.
- (E) hidróxido de sódio, ácido clorídrico e ácido sulfúrico.

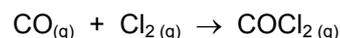
18. Nos botijões A e B, de mesmo volume, estão armazenadas, à mesma temperatura, massas iguais dos gases hidrogênio e hélio, respectivamente.

Dados: massas molares: H = 1 g/mol He = 4 g/mol

Pode-se concluir que

- (A) a pressão no interior do botijão A é igual a pressão no interior do botijão B.
- (B) a pressão no interior do botijão A é 4 vezes maior do que a pressão no interior do botijão B.
- (C) a pressão no interior do botijão A é a metade do que a pressão no interior do botijão B.
- (D) a pressão no interior do botijão A é duas vezes maior do que a pressão no interior do botijão B.
- (E) a pressão no interior do botijão A é 1/4 da pressão no interior do botijão B.

19. Considere a seguinte reação química, que se processa em fase gasosa:



A respeito da sua lei cinética (equação de velocidade), é correto afirmar que

- (A) se a reação for elementar, ela será certamente $v = k[\text{CO}][\text{Cl}_2]$.
- (B) se a reação for não-elementar, ela será certamente $v = k[\text{CO}][\text{Cl}_2]$.
- (C) é certamente $v = k[\text{CO}][\text{Cl}_2]$, seja a reação elementar ou não-elementar.
- (D) as concentrações dos reagentes, $[\text{CO}]$ e $[\text{Cl}_2]$, certamente aparecem na equação da velocidade, seja a reação elementar ou não-elementar.
- (E) apenas uma das concentrações, $[\text{CO}]$ ou $[\text{Cl}_2]$, certamente aparece na equação da velocidade, seja a reação elementar ou não-elementar.

20. Em um livro havia um exercício sobre o tema *equilíbrio químico em solução aquosa*, que pedia o pH de uma solução aquosa 0,10 mol/L de um monoácido cuja constante de ionização vale $1,0 \cdot 10^{-6}$.

Os alunos disseram ao professor que só era possível realizar esse cálculo com uma calculadora ou com uma tabela de logaritmos. No entanto, o professor mostrou que tais recursos não eram necessários e que era possível realizar o cálculo com o que eles já sabiam sobre logaritmos, potenciação e radiciação.

De fato, para a situação proposta, pode-se chegar ao valor de pH igual a

- (A) 2,5.
- (B) 3,5.
- (C) 4,5.
- (D) 6,0.
- (E) 6,5.

21. Alguns estudiosos acreditam que o declínio do Império Romano da Antigüidade se deveu, pelo menos em parte, à contaminação de seu povo pelos íons chumbo (II), causadores da enfermidade denominada *plumbismo* ou *saturnismo*.

Tais íons estavam presentes na água proveniente de recipientes e encanamentos de chumbo, de uso muito difundido naquela civilização.

Para efeito de cálculo, vamos considerar que a água ingerida pelos romanos estava saturada de PbCO_3 , cujo produto de solubilidade vale $1,6 \cdot 10^{-13}$. Partindo dessa consideração, determine a quantidade de matéria de íons chumbo (II), que um romano ingeria ao beber um litro dessa água.

- (A) $4,0 \cdot 10^{-9}$ mol
- (B) $2,0 \cdot 10^{-8}$ mol

(C) $4,0 \cdot 10^{-7}$ mol

(D) $3,0 \cdot 10^{-6}$ mol

(E) $2,0 \cdot 10^{-5}$ mol

22. Um dos conceitos mais importantes da eletroquímica é o de potencial de eletrodo. Já há muitos anos, a IUPAC recomenda que sempre se trabalhe com potencial de redução e não de oxidação. Assim, os potenciais padrão de redução são conhecidos apenas como *potenciais padrão de eletrodo* (E°).

De posse de uma tabela com os valores de E° , pode-se fazer muitas previsões úteis como, por exemplo, comparar a força de oxidantes e redutores.

Considere os seguintes valores de E° :

Semi-reação	E° (volts)
$\text{Zn}^{2+} + 2e^- = \text{Zn}^0$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2e^- = \text{Cu}^0$	+0,34
$\text{Ag}^+ + e^- = \text{Ag}^0$	+0,80

Com base neles, pode-se afirmar corretamente que, dentre as espécies químicas presentes nessas semi-reações, o melhor

(A) redutor é o Zn^{2+}

(B) oxidante é o Zn^0

(C) redutor é o Cu^0

(D) oxidante é o Ag^+

(E) redutor é o Cu^{2+}

23. Numa pilha seca, também denominada pilha de Leclanché, o pólo negativo consiste num eletrodo de zinco metálico, que sofre corrosão durante a descarga.

Uma pilha desse tipo funciona durante Δt segundos fornecendo uma corrente elétrica constante de valor i ampères.

Representando por F o valor da constante de Faraday, em coulombs, e por M a massa molar do zinco, é possível mostrar a um aluno como calcular a diminuição de massa do eletrodo de zinco durante esse intervalo de tempo Δt , sem utilizar qualquer fórmula matemática previamente memorizada, mas sim apelando para a proporcionalidade estequiométrica entre a carga que atravessa o circuito e a massa de zinco que reage.

Assim procedendo, chega-se a uma expressão para a diminuição de massa do eletrodo. Essa expressão é

(A) $(i \cdot \Delta t) / F$

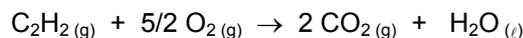
(B) $F / (M \cdot i \cdot \Delta t)$

(C) $M / (2 \cdot F \cdot i \cdot \Delta t)$

(D) $(M \cdot i \cdot \Delta t) / (2 \cdot F)$

(E) $(2 \cdot M \cdot i \cdot \Delta t) / F$

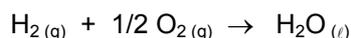
24. Considere os seguintes dados:



$$\Delta H^\circ = -1.300 \text{ kJ}$$



$$\Delta H^\circ = -1.560 \text{ kJ}$$



$$\Delta H^\circ = -286 \text{ kJ}$$

Usando a Lei de Hess e apenas os dados numéricos apresentados acima, um professor pode mostrar aos alunos como calcular o ΔH°

(A) de formação do acetileno.

(B) de formação do etileno.

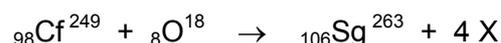
(C) de formação do dióxido de carbono.

(D) da hidrogenação do acetileno, formando etileno.

(E) da hidrogenação do acetileno, formando etano.

25. Em 30 de agosto de 1997, a IUPAC chegou, finalmente, a uma recomendação a respeito dos nomes dos elementos de números atômicos de 101 a 109. O elemento 106 passou a ser denominado *Seabórguio* e simbolizado por Sg. É uma homenagem a Glen Theodore Seaborg, que recebeu o Prêmio Nobel em 1951 por suas contribuições à síntese de vários elementos artificiais transurânicos.

O elemento 106 foi obtido por meio de transmutação nuclear, de acordo com a seguinte equação:



Nessa equação, pode-se concluir que X representa

(A) um próton.

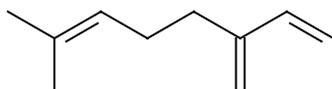
(B) um nêutron.

(C) uma partícula alfa.

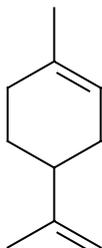
(D) uma partícula beta.

(E) um neutrino.

26. O mirceno é uma substância de gosto amargo, presente na cerveja. O limoneno é um dos responsáveis pelo odor dos limões. Suas moléculas estão representadas a seguir:



Mirceno



Limoneno

A respeito desses dois compostos, assinale a afirmação correta.

- (A) São isômeros.
- (B) O limoneno tem caráter aromático e o mirceno não.
- (C) O mirceno dá teste positivo com uma solução de bromo em tetracloreto de carbono e o limoneno não.
- (D) O mirceno é hidrocarboneto e o limoneno não.
- (E) No mirceno pode haver isomeria geométrica.

27. A química dos cosméticos e dos produtos de higiene é fascinante. Dentre os vários produtos pertencentes a essa categoria, encontrados atualmente nos supermercados e farmácias, certamente o sabão é o produzido há mais tempo pelo ser humano.

A fabricação de sabão é uma técnica milenar que consiste em aquecer gorduras com substâncias alcalinas. Do ponto de vista químico, sabões e gorduras são, respectivamente,

- (A) ésteres de glicerol e carboidratos.
- (B) sais de ácidos sulfônicos e alcenos.
- (C) alcóxidos e fenolatos.
- (D) hidrocarbonetos saturados e insaturados.
- (E) sais de ácidos graxos e triacilgliceróis.

28. Quando se aborda o conceito de *hidrólise salina*, espera-se que os alunos se tornem aptos a prever se a solução aquosa de um sal

- (A) apresenta pressão osmótica maior ou menor que a da água pura.
- (B) tem, ou não, corpo de chão.
- (C) apresenta caráter ácido, básico ou neutro.
- (D) conduz, ou não, corrente elétrica.
- (E) pode entrar em ebulição quando aquecida em banho-maria.

29. Após assistir a uma aula de Química, em que o professor falou sobre *proteínas* e explicou o que vem a ser *desnaturação protéica*, um aluno proferiu a seguinte frase:

"Já que o aquecimento acarreta a desnaturação das proteínas, não devemos comer carnes cozidas pois, como decorrência da desnaturação, tais alimentos perdem seu valor protéico, deixando de apresentar aminoácidos."

Assinale a alternativa que, em linguagem científica, melhor expressa o erro presente nessa frase.

- (A) A desnaturação protéica é um processo que não afeta a estrutura primária de uma proteína, apenas as estruturas secundária, terciária e quaternária.
- (B) A desnaturação protéica afeta exclusivamente a estrutura secundária de uma proteína e, portanto, só uma pequena parte dos aminoácidos é afetada.
- (C) O cozimento só afeta o primeiro e o último aminoácidos da cadeia protéica. Assim, o alimento cozido mantém muito do seu valor protéico.
- (D) O cozimento promove uma desnaturação muito branda, e só a estrutura quaternária é afetada. As estruturas secundária e terciária certamente se mantêm inalteradas.
- (E) Proteínas normalmente são formadas por carboidratos e, portanto, o cozimento não é o responsável pela ausência de aminoácidos.

30. Álcoois são compostos muito versáteis do ponto de vista da síntese de substâncias orgânicas. Considere, por exemplo, os seguintes processos envolvendo o etanol:

- I. Desidratação intramolecular.
- II. Desidratação intermolecular.
- III. Reação com ácido acético, sob catálise ácida.
- IV. Oxidação a aldeído.
- V. Oxidação completa, sem quebra da cadeia.

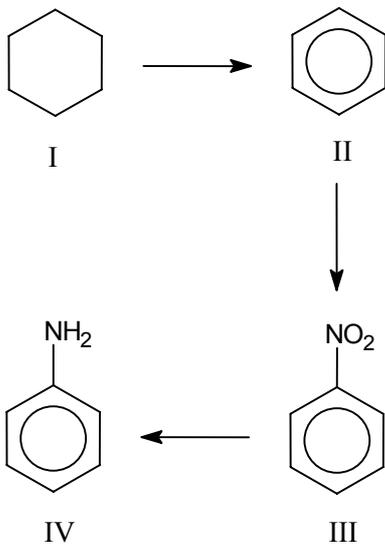
Pode-se afirmar, corretamente, que

- (A) em I é formado eteno.
- (B) em II é formado acetileno.
- (C) em III é formado éter dietílico.

(D) em IV é formado propanal.

(E) em V é formado ácido fórmico.

31. A anilina é uma substância fundamental para a indústria de corantes desde que, em 1856, William Perkin, que acabara de fazer 18 anos, descobriu o primeiro corante artificial a partir dela. Uma rota sintética industrial muito comum para obter anilina, a partir do petróleo, é a seguinte:



É correto afirmar que a transformação de

- (A) I em II é um exemplo de isomerização catalítica.
- (B) uma molécula de I em uma molécula de II envolve a saída de seis moléculas de gás hidrogênio.
- (C) II em III corresponde a uma adição nucleófila ao anel aromático.
- (D) III em IV é feita usando um agente redutor apropriado.
- (E) III em IV não envolve oxirredução.

32. Um grupo de estudantes fez duas experiências, sob a supervisão do professor.

Experiência 1 – Misturaram um pouco de uma solução aquosa de carbonato de sódio a outra, de brometo de potássio, e não observaram precipitação.

Experiência 2 – Misturaram um pouco de uma solução aquosa de carbonato de sódio a outra, de brometo de bário, e observaram precipitação.

Com base nesses resultados experimentais, o professor afirmou que os estudantes poderiam

deduzir qual é o precipitado formado na segunda experiência. Se eles raciocinarem corretamente, concluirão que tal precipitado é o

- (A) brometo de sódio.
- (B) brometo de bário.
- (C) brometo de potássio.
- (D) carbonato de bário.
- (E) carbonato de potássio.

33. Já há um bom tempo, a IUPAC sugere que não sejam ensinados os conceitos de equivalente-grama e de normalidade, que apenas confundem os estudantes.

Todos os cálculos práticos do dia-a-dia do químico, que podem ser realizados com a normalidade, podem, também, ser executados com o auxílio da estequiometria e com o uso da concentração em mol/L.

Considere a titulação de uma solução de ácido sulfúrico, usando como titulante uma solução de hidróxido de sódio e adote a seguinte simbologia:

V_a = volume da solução ácida sendo titulada

V_b = volume gasto da solução básica titulante

M_b = concentração, em mol/L, da solução de base

Utilizando estequiometria, pode-se mostrar aos alunos que a concentração, em mol/L, da solução de ácido sulfúrico envolvida nessa titulação, pode ser calculada por meio da expressão:

- (A) $(M_b \cdot V_a) / V_b$
- (B) $(2 \cdot M_b \cdot V_b) / V_a$
- (C) $(M_b \cdot V_b) / (2 \cdot V_a)$
- (D) $(2 \cdot V_a) / (M_b \cdot V_b)$
- (E) V_b / V_a

34. As baterias Ni/Cd (níquel-cádmio) são muito usadas na atualidade, por serem recarregáveis dezenas de vezes. O manual de aparelhos com essas baterias (*notebooks*, celulares, filmadoras) orienta o usuário para nunca descartar de forma imprópria tais dispositivos. Essa preocupação se justifica

- (A) em função da alta acidez da pasta eletrolítica das baterias.
- (B) como consequência da radiação emitida por tais baterias.
- (C) por ser o cádmio um metal muito tóxico.
- (D) pelo risco de choque elétrico ao tocar nas baterias.
- (E) pela toxidez de solventes orgânicos existentes nas baterias.

35. Durante uma aula sobre um tema de química descritiva, "o elemento cloro e seus compostos – obtenção, propriedades e usos", um aluno levantou a mão e disse o seguinte:

"Já vi pessoas jogando cloro na piscina para fazer o tratamento e ele era sólido. Mas o senhor disse que o cloro é um gás. Não entendi!"

A fim de esclarecer corretamente essa dúvida, o professor pode dizer que

- (A) o cloro é resfriado até solidificar e, só então, é usado no tratamento da piscina.
- (B) o cloro usado no tratamento de piscina foi substituído exclusivamente por barrilha (carbonato de sódio), que é sólida.
- (C) o cloro usado no tratamento de piscina foi substituído exclusivamente por sulfato de alumínio, que é sólido.
- (D) o produto que o aluno viu provavelmente é cloreto de sódio puro, que é freqüentemente denominado "cloro sólido".
- (E) o produto que o aluno viu provavelmente é hipoclorito de sódio ou de cálcio, designados freqüentemente como "cloro sólido".

36. Considere os seguintes materiais de uso cotidiano:

- *latão*, usado em torneiras e instrumentos musicais.
- *ferro galvanizado*, usado em calhas para chuva, ganchos para redes, arames e pregos.

O elemento químico que entra na composição desses dois materiais é o

- (A) manganês.
- (B) zinco.
- (C) cobre.
- (D) estanho.
- (E) ferro.

37. Os extintores a base de água pressurizada e de espuma são indicados para extinguir princípios de incêndios em laboratórios, por exemplo, nos casos em que os materiais combustíveis forem, respectivamente,

- (A) papel e plásticos de sistemas elétricos energizados.

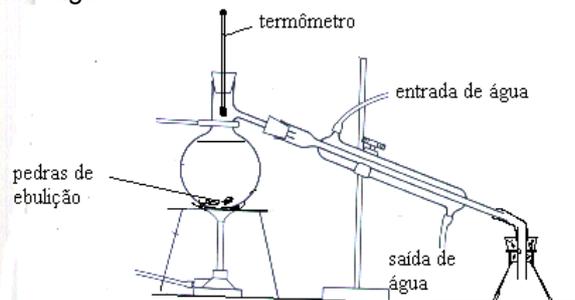
(B) gasolina e GLP.

(C) plásticos de sistemas elétricos energizados e madeira.

(D) madeira e solventes de tintas.

(E) óleos minerais e plásticos de sistemas elétricos energizados.

38. Para separar os componentes da gasolina vendida nos postos brasileiros, usou-se a seguinte montagem:



Três das principais incorreções nessa montagem são

- (A) o uso de chama, o sistema fechado e a entrada de água.
- (B) a posição do termômetro, a saída de água e o uso de *erlenmeyer*.
- (C) o uso de pedras de ebulição, de balão e de *erlenmeyer*.
- (D) a entrada de água, o uso de pedras de ebulição e de chama.
- (E) a posição do termômetro, o sistema fechado e o uso de balão.

39. Um frasco de HCl concentrado quebrou-se, caindo sobre a bancada do laboratório, na roupa e na mão de um estudante.

Entre as seguintes ações:

- I. neutralizar o ácido derramado com solução concentrada de KOH e depois jogar bastante água;
- II. lavar tudo o que foi atingido pelo ácido com muita água e depois com solução concentrada de NaHCO_3 ;
- III. retirar cuidadosamente toda a roupa atingida pelo ácido;
- IV. untar a parte da pele atingida pelo ácido com pomada à base de picratos.

as que correspondem a procedimentos corretos são

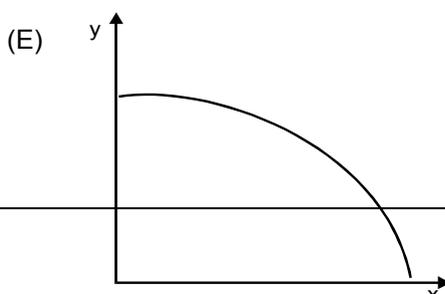
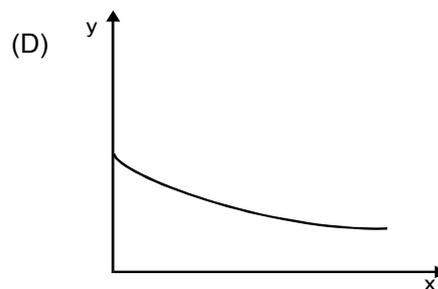
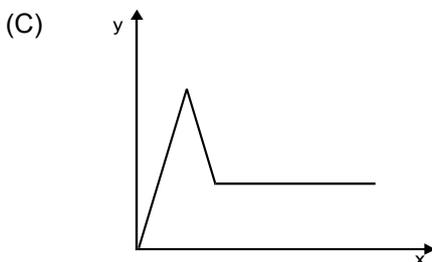
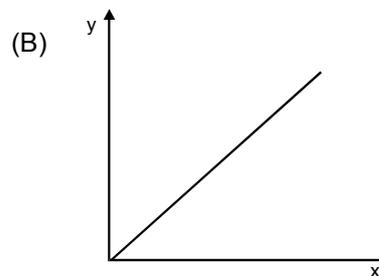
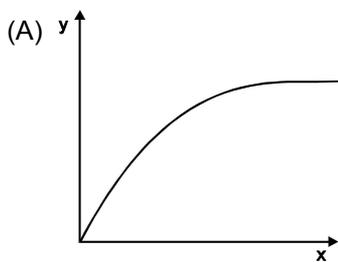
- (A) I e III.

- (B) I e IV.
- (C) II e III.
- (D) II e IV.
- (E) III e IV.

40. A tabela fornece dados sobre a “desativação” da hemoglobina (perda da função transportadora de oxigênio), causada pela presença de monóxido de carbono no ar.

Hemoglobina desativada (%)	Concentração de CO (ppm em massa)
0	0
7	50
14	100
27	200
37	300
45	400
51	500
56	600
61	700
65	800
68	900
70	1 000

O esboço que melhor representa o gráfico que pode ser construído com os dados da tabela, estando a porcentagem de hemoglobina desativada no eixo y e a concentração de CO no eixo x , é



41. Por medida de segurança, as sobras de HNO_3 concentrado devem ser

- (A) retornadas ao frasco original.
- (B) destruídas por aquecimento.
- (C) diluídas e, a seguir, neutralizadas com NaHCO_3 .
- (D) neutralizadas com pastilhas de NaOH e, a seguir, diluídas.
- (E) diluídas e, a seguir, reduzidas com cobre metálico.

42. Uma das substâncias de grande importância na indústria química atual é a amônia. Ela é matéria-prima fundamental, por exemplo, para a produção de

- (A) ácido nítrico, carbonato de sódio e fertilizantes.
- (B) ácido sulfúrico, hidróxido de potássio e corantes.
- (C) hidróxido de sódio, isopreno e inseticidas.
- (D) celulose, PVC e perfumes.
- (E) ácido clorídrico, detergentes e medicamentos.

43. O alumínio, metal muito utilizado nas sociedades modernas, é obtido industrialmente a partir da redução da alumina. Nesta redução, há grande consumo de energia

- (A) térmica e elétrica.
- (B) mecânica e elétrica.
- (C) solar e elétrica.
- (D) nuclear e mecânica.
- (E) mecânica e solar.

44. A nova postura da sociedade, da tecnologia e da ciência hoje é concretizar o que se chama de desenvolvimento sustentável. Este envolve

- I. aprimoramento de processos industriais pouco poluentes e de baixo custo.
- II. abandono da extração de recursos naturais à custa da reciclagem de todos os materiais utilizados.
- III. continuidade da produção industrial sem exaurir os recursos naturais.

Dessas afirmações, somente

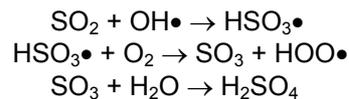
- (A) I é correta.
- (B) II é correta.

(C) III é correta.

(D) I e III são corretas.

(E) II e III são corretas.

45. Um dos mecanismos propostos para a interpretação da transformação do SO_2 na atmosfera é representado por



Nesse mecanismo, nota-se

- I. transformação de poluente primário em poluente secundário.
- II. envolvimento de radicais livres.
- III. formação de um dos componentes da chuva ácida.

Quanto a essas afirmações, conclui-se que

- (A) apenas I é correta.
- (B) apenas II é correta.
- (C) apenas III é correta.
- (D) apenas I e II são corretas.
- (E) I, II e III são corretas.

INSTRUÇÃO: As questões de números 46 a 48 referem-se a concepções expressas na **Proposta Curricular para o Ensino de Química**, elaborada pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP, da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. Baseie-se em tais concepções para respondê-las.

46. Considere o seguinte encaminhamento de uma aula:

“O professor, inicialmente, definiu ácido como sendo uma substância que, em presença de água, origina íons H^+ . Em seguida, deu exemplos de ácidos presentes no dia-a-dia, como vinagre, suco de limão e ácido muriático.”

Este encaminhamento é

- (A) adequado, pois ilustra a definição com exemplos do dia-a-dia.
- (B) adequado, pois se utiliza do cotidiano como base para a construção de um conceito.

- (C) adequado, pois substitui exemplos desconhecidos pelos alunos por exemplos conhecidos.
- (D) inadequado, pois não se utiliza do cotidiano como ponto de partida para a construção de conceitos.
- (E) inadequado, pois os exemplos dados envolvem composição complexa.

47. A História da Química, como parte do conhecimento químico, deve, no Ensino Médio, ser introduzida, preferencialmente, no

- (A) final do curso, como adendo.
- (B) início do curso, como introdução.
- (C) decorrer do curso, para mostrar os fatos curiosos.
- (D) decorrer do curso, para mostrar que a ciência resolve os problemas da humanidade.
- (E) decorrer do curso, para mostrar as transformações das idéias.

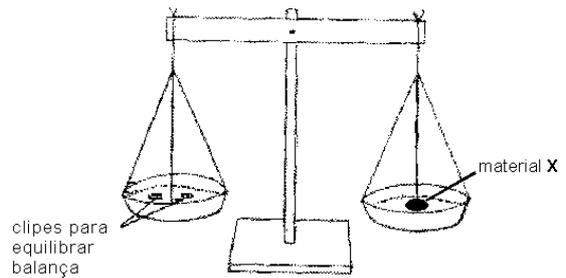
48. Considere as seguintes afirmações referentes a finalidades da experimentação:

- I. criar oportunidades para que os alunos elaborem modelos explicativos para fatos observados;
- II. servir de "ponte" entre o que o aluno já sabe e o que deverá saber;
- III. verificar e confirmar o que foi visto na aula teórica;
- IV. redescobrir os trabalhos de cientistas famosos.

As afirmações que descrevem as principais finalidades da experimentação no ensino da Química são

- (A) I e III.
- (B) I e II.
- (C) II e III.
- (D) II e IV.
- (E) III e IV.

49. Considere a seguinte montagem:



Aproximando-se um palito de fósforo aceso do material X, este se queimou, a balança se desequilibrou e mais clipes foram necessários para equilibrá-la novamente. Para dar significado a esses fatos experimentais observados, o material X pode ser

- (A) lã de vidro.
- (B) miolo de pão.
- (C) chumaço de papel.
- (D) bobina de cobre.
- (E) esponja de aço.

50. A tabela ilustra as fases de abordagens feitas por três professores de Ensino Médio para a introdução do conceito de transformação química.

Abordagem em	Fase 1	Fase 2	Fase 3
I	definição de transformação química	classificação das reações em simples-troca, dupla-troca, etc	exercícios de fixação
II	levantamento de transformações conhecidas pelos alunos	experiências para reconhecimento de sinais de transformações químicas e estudo de seus aspectos qualitativos e quantitativos	interpretação das transformações químicas em nível microscópico
III	diferenciação entre fenômenos físicos e fenômenos químicos	experiências para verificação de fenômenos físicos e químicos	definição dos tipos de reações químicas: exotérmicas, endotérmicas, duplatroca, etc.

A construção do conceito é observada, apenas,

- (A) na abordagem I.
- (B) na abordagem II.
- (C) na abordagem III.
- (D) nas abordagens I e III.
- (E) nas abordagens II e III.