

PROVA DE CONHECIMENTOS
ESPECÍFICOS

MAGISTÉRIO QUÍMICA

31. Suponha que no átomo de hidrogênio o elétron sai do nível $n = 4$ para $n = 1$. Qual dos efeitos citados a seguir é o mais provável de ter ocorrido?

- (A) O elétron ganha velocidade.
- (B) O elétron ganha energia.
- (C) Um fóton é emitido.
- (D) O átomo é excitado.
- (E) Três fótons são absorvidos.

32. Qual das seguintes propostas é a estrutura de Lewis para o BeC_2 ?

- (A) $\text{Cl} \text{---} \text{Be} \text{---} \text{Cl}$
- (B) $\text{Cl} = \text{Be} = \text{Cl}$
- (C) $\text{Cl} \text{---} \text{Be} \text{---} \text{Cl}$
- (D) $\text{Cl} \text{---} \text{Be} \text{---} \text{Cl}$
- (E) $\text{Cl} = \text{Be} = \text{Cl}$

33. Em qual das séries de mudanças de estado físico apresentadas abaixo a entropia aumenta em todas as etapas?

- (A) Gás \rightarrow Líquido \rightarrow Sólido
- (B) Líquido \rightarrow Sólido \rightarrow Gás
- (C) Sólido \rightarrow Gás \rightarrow Sólido
- (D) Sólido \rightarrow Líquido \rightarrow Gás
- (E) Líquido \rightarrow Gás \rightarrow Líquido

34. Marque a opção correta.

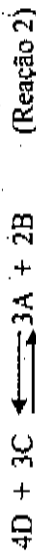
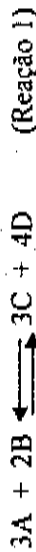
A dissociação do ácido acético em água ocorre de acordo com a seguinte equação:



Ao adicionar acetato de sódio ao sistema representado acima, supõe-se que o(s) efeito(s) observado(s) é(ão):

- I. pH diminui.
 - II. pH aumenta.
 - III. pKa diminui.
 - IV. pKa aumenta.
- (A) Somente I está correta.
 - (B) Somente II está correta.
 - (C) Somente I e III estão corretas.
 - (D) Somente I e IV estão corretas.
 - (E) Somente II e IV estão corretas.

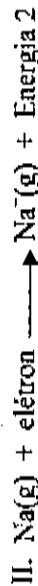
35. Considere as duas reações representadas a seguir:



Se K_{eq} para a reação 1 é igual a 0,1, qual é o K_{eq} para a reação 2?

- (A) 0,1
(B) 1
(C) 5
(D) 10
(E) 50

36. A seguir são apresentadas equações que representam a perda e a aquisição de elétron pelo átomo de sódio, Na(g):



Uma análise dessas equações permite afirmar que:

- (A) o processo representado em I é mais favorecido que o representado em II.
(B) o valor da Energia 1 é o mesmo que o da Energia 2.
(C) entre as espécies químicas formadas $\text{Na}^+(\text{g})$ é a mais estável.
(D) a energia envolvida no processo representado em I é a energia de ionização.
(E) a energia envolvida no processo representado em II é a afinidade eletronegatividade.

37. Analise as afirmativas abaixo sobre a matéria na fase líquida e, em seguida, assinale a opção correta.

- I. Líquidos evaporam em qualquer temperatura.
II. A temperatura de ebulição normal de um dado líquido independe das partículas formadoras.
III. Líquidos distintos apresentam a mesma pressão de vapor nas respectivas temperaturas de ebulição normal.
IV. A tensão superficial de um dado líquido varia diretamente com a temperatura.
- (A) Somente I e II estão corretas.
(B) Somente I e III estão corretas.
(C) Somente II e IV estão corretas.
(D) Somente I, II e IV estão corretas.
(E) Somente II, III e IV estão corretas.

38. Analise os processos abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. Diluir HCl em água.
II. $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
III. $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$

- (A) Somente o processo I resulta na diminuição de entropia do sistema.
(B) Somente o processo II resulta na diminuição de entropia do sistema.
(C) Somente o processo III resulta na diminuição de entropia do sistema.
(D) Somente os processos I e II resultam na diminuição de entropia do sistema.
(E) Somente os processos II e III resultam na diminuição de entropia do sistema.

39. Analise as afirmativas abaixo sobre a Teoria Cinético-Molecular dos gases ideais e, em seguida, assinale a opção correta.

- I. As partículas dos gases possuem massas desprezíveis.
- II. As forças entre as partículas dos gases são nulas.
- III. As colisões entre as partículas são inelásticas.
- IV. As partículas dos gases têm a mesma energia cinética.

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

40. As condições em que o comportamento dos gases reais melhor se aproxima da idealidade são:

- (A) alta pressão e baixa temperatura.
- (B) alta pressão e alta temperatura.
- (C) baixa pressão e alta temperatura.
- (D) alta pressão e grande volume.
- (E) baixa temperatura e grande volume.

41. Marque a opção correta.

Para a reação representada abaixo, a constante de equilíbrio, K_{eq} , é descrita como:



- (A) $[\text{Zn(s)}][\text{CO}_2(\text{g})]/[\text{ZnO(s)}][\text{CO(g)}]$
- (B) $[\text{ZnO(s)}][\text{CO(g)}]/[\text{Zn(s)}][\text{CO}_2(\text{g})]$
- (C) $[\text{CO(g)}]/[\text{CO}_2(\text{g})]$
- (D) $[\text{CO}_2(\text{g})]/[\text{CO(g)}]$
- (E) $[\text{CO(g)}][\text{CO}_2(\text{g})]/[\text{Zn(s)}][\text{ZnO(s)}]$

42. Analise as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a opção correta.

São dadas as energias de ligação H—X, para X = F, Cl, Br, I

HF(g)	567 kJ/mol
HCl(g)	431 kJ/mol
HBr(g)	366 kJ/mol
HI(g)	299 kJ/mol

- (A) HCl(g) é o ácido de Brønsted-Lowry mais forte.
- (B) HI(g) é o ácido de Brønsted-Lowry mais fraco.
- (C) F (g) é a base de Lewis mais forte.
- (D) I (g) é a base de Brønsted-Lowry mais forte.
- (E) Br (g) é base de Lewis mais fraca

43. Dentre os nomes de hidrocarbonetos citados abaixo, qual o que está correto, segundo a IUPAC?

- (A) 2-Metilhexen-4-eno
- (B) 2-Butilpropen-2-eno
- (C) 1,5-Dibromobenzeno
- (D) 2-Metilpentano
- (E) 2-Etilbutano

46. Analise as afirmativas abaixo sobre o éster $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ e, em seguida, assinale a opção correta.

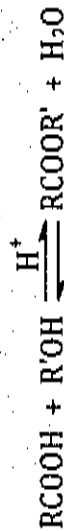
- I. O nome IUPAC é propanoato de etila.
 - II. O ácido carboxílico que dá origem a esse éster é o propanóico.
 - III. A hidrólise básica deste éster forma o ânion etanoato.
 - IV. O álcool necessário para obter esse éster é o propan-1-ol.
- (A) Somente I e II estão corretas.
(B) Somente I e III estão corretas.
(C) Somente I e IV estão corretas.
(D) Somente II e III estão corretas.
(E) Somente III e IV estão corretas.

44. Analise as proposições abaixo, onde estão representados os comportamentos de algumas espécies químicas em água e assinale a alternativa correta em qual(is) caso(s) a água está atuando como ácido de Brønsted-Lowry.

- I. $\text{H}_2\text{PO}_4^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
- II. $\text{HPO}_4^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^- (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$
- III. $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+} (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$
- IV. $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{OH}^- (\text{aq})$

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

45. Ácidos carboxílicos reagem com álcoois, na presença de um ácido forte como catalisador, formando ésteres, conforme representado na equação a seguir:



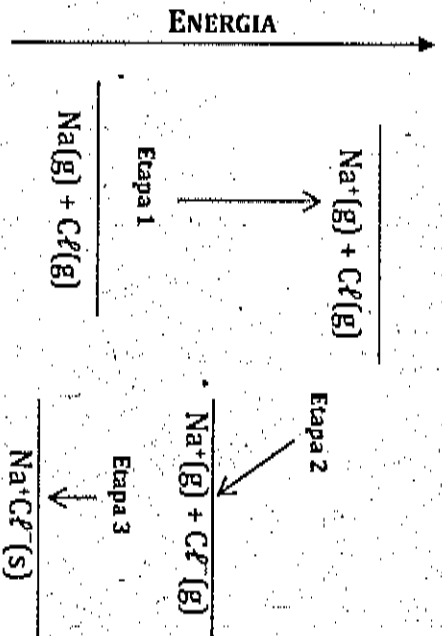
Essa reação é classificada como:

- (A) Ácido-base.
(B) Eliminação.
(C) Condensação.
(D) Hidrólise.
(E) Oxidação.

47. Qual das fórmulas abaixo representa um aldeído?

- (A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$
(B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
(C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
(D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
(E) $(\text{CH}_3)_3\text{CCCHO}$

48. O diagrama abaixo representa as energias envolvidas na formação de um sólido iônico (MX) a partir dos elementos formadores no estado gasoso.



As energias envolvidas nas etapas 1, 2 e 3 são denominadas, respectivamente:

- (A) atomização, ionização, reticular
- (B) ionização, eletronegatividade, reticular
- (C) ionização, eletronegatividade, solidificação
- (D) ionização, afinidade eletrônica, reticular
- (E) atomização, ionização, solidificação

49. Analise a equação química a seguir sobre a reação responsável pela produção de energia elétrica na bateria de carros e assinale a opção correta.



- (A) O agente oxidante é o H_2SO_4
- (B) $Pb(s)$ é o agente redutor.
- (C) O NOX do chumbo no PbO_2 é igual àquele no $PbSO_4$.
- (D) O elemento que é reduzido é o chumbo no $Pb(s)$.
- (E) O elemento oxidado é o enxofre.

50. Analise as afirmativas abaixo sobre o que mostra uma equação química balanceada e, em seguida, assinale a opção correta.

- I. As proporções molares com que os produtos são formados.
- II. Que a reação pode ocorrer.
- III. Que a reação é exotérmica.
- IV. A espontaneidade da reação.
- V. As fórmulas dos produtos.

- (A) Somente I e II estão corretas.
- (B) Somente I e V estão corretas.
- (C) Somente II e IV estão corretas.
- (D) Somente II e V estão corretas.
- (E) Somente III e IV estão corretas.

51. A seguir são dadas equações químicas em que E = energia envolvida no processo, e^- = elétron e X = elemento químico genérico.

- I. $X(g) + e^- \rightarrow X^-(g) + E_1$
- II. $X^-(g) + E_2 \rightarrow X(g) + e^-$
- III. $X(g) + E_3 \rightarrow X^+(g) + e^-$
- IV. $X^+(g) + E_4 \rightarrow X^{2+}(g) + e^-$

Com base nas equações representadas, pode-se afirmar que:

- (A) E_1 é numericamente igual a E_2
- (B) E_1 é numericamente igual a E_3
- (C) E_2 é numericamente igual a E_3
- (D) E_2 é numericamente igual a E_4
- (E) E_3 é numericamente igual a E_4

52. O modelo da ligação iônica considera que a estabilidade do composto é resultado do balanço energético das etapas envolvidas na formação do mesmo. A seguir é apresentada uma tabela com dados de energia de ionização (EI) e afinidade eletrônica (AE) para três elementos hipotéticos A, B e C.

Elemento	1 ^o EI (kJ/mol)	2 ^o EI (kJ/mol)	AE (kJ/mol)
A	496	4.560	-53
B	738	1.450	+96
C	1.251	2.300	-349

Energias reticulares:

AC = -787,0 kJ/mol
BC = -550,0 kJ/mol
CA = -620 kJ/mol

AC₂ = 515,0 kJ/mol
BC₂ = 450,0 kJ/mol
AB = 350,0 kJ/mol

Com base nesses valores, pode-se afirmar que a substância mais estável é:

- (A) AC
(B) AC₂
(C) AB
(D) BC
(E) BC₂

53. A geometria das espécies poliatômicas pode ser explicada pela teoria das repulsões pares de elétrons da camada de valência. Com base nessa teoria, pode-se afirmar sobre a geometria das espécies NO₂, NO₂⁻ e NO₃⁻ que:

- (A) NO₂ e NO₂⁻ apresentam geometria linear.
(B) NO₂ é linear e NO₂⁻ é angular.
(C) NO₂ é angular e NO₂⁻ linear.
(D) NO₂ e NO₂⁻ são angulares e NO₃⁻ é pirâmide trigonal.
(E) NO₂ e NO₂⁻ são angulares e NO₃⁻ é trigonal plana.

54. A equação escrita abaixo foi proposta por Van der Waals para descrever o comportamento dos gases reais. Nela aparecem as constantes "a" e "b" que foram determinadas, empiricamente, para vários gases.

$$(P + a n^2/V^2)(V - nb) = nRT$$

Com relação a essas constantes, pode-se afirmar que:

- (A) He(g) apresenta maior valor de a que gás neônio.
(B) H₂(g) apresenta maior valor de a que gás nitrogênio.
(C) H₂O(g) apresenta maior valor de a que gás neônio.
(D) Ne(g) apresenta maior valor de b que CCl₄(g).
(E) Ne(g) apresenta maior valor de b que Xe(g).

55. Na formação de soluções as interações entre as partículas do soluto e do solvente podem ser de diversos tipos. Analise as afirmativas abaixo e assinale a opção correta.

- I. Em uma solução de NaCl em água há interações ion-dipolo.
II. Em uma solução de oxigênio (O₂) em água há interações dipolo - dipolo induzido.
III. Em uma solução de iodo (I₂) em tetracloreto de carbono (CCl₄) há interações dipolo instantâneo-dipolo induzido.
- (A) Somente I está correta.
(B) Somente II está correta.
(C) Somente III está correta.
(D) Somente I e II estão corretas.
(E) I, II e III estão corretas.

56. A dinamite é um explosivo muito potente e essa reação pode ser representada pela equação não balanceada escrita a seguir:



Qual o volume aproximado de gás formado, ao nível do mar e a 27°C, quando 2,27g da dinamite reagem?

- (A) 1,63l
- (B) 0,98l
- (C) 1,78l
- (D) 15,8l
- (E) 63l

57. No estudo da termodinâmica algumas propriedades são estudadas, dentre elas o calor (Q), o trabalho (W), a energia interna (E), a entalpia (H), a entropia (S), a pressão (P) e o volume (V). Dessas propriedades constituem função de estado:

- (A) Q, S e P.
- (B) W, E e V.
- (C) Q, H e S.
- (D) Q, W e H.
- (E) H, S e P.

58. A energia livre de Gibbs (ΔG) é utilizada para definir a espontaneidade dos processos. A análise do sinal da entalpia e da entropia pode ser indicativa para a espontaneidade da reação. Com relação a análise dos sinais dessas propriedades, pode-se afirmar que:

- (A) se a variação da entalpia é negativa o processo é espontâneo.
- (B) se a variação da entropia é positiva o processo é espontâneo.
- (C) se a variação da entalpia é positiva o processo só será espontâneo se a variação de entropia for positiva.
- (D) se a variação da entalpia for positiva e a variação da entropia negativa o processo será espontâneo.
- (E) se a variação da entalpia é negativa o processo só será espontâneo se a temperatura for elevada

59. Qual das equações abaixo representa uma reação de formação?

- (A) $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g})$
- (B) $\text{C}(\text{diamante}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
- (C) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- (D) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
- (E) $\text{C}(\text{grafite}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$

60. Marque a alternativa correta.

A variação de entropia mede o grau de desordem em um processo. A seguir são apresentados alguns processos físicos ou químicos.

- I. $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- II. $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ a 20 °C \rightarrow $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ a 80 °C
- III. $\text{NaCl}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
- IV. $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$

As equações que representam aumento de entropia são:

- (A) Somente a equação I.
- (B) Somente as equações I e II.
- (C) Somente as equações I, II e III.
- (D) Somente as equações II e III.
- (E) As equações I, II, III e IV.

61. Compostos orgânicos oxigenados são: álcool, aldeído, cetona, ácido carboxílico, éter, éster, entre outros. Desses compostos os que podem formar isômeros entre si são:

- (A) álcool e éter.
- (B) álcool e éster.
- (C) éster e cetona.
- (D) cetona e ácido carboxílico.
- (E) ácido carboxílico e aldeído.

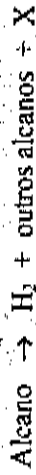
64. Dentre os cicloalcanos citados a seguir, aquele que passa por reação de adição mais facilmente é?

- (A) ciclopropano.
- (B) ciclopentano.
- (C) ciclohexano.
- (D) cicloheptano.
- (E) ciclooctano.

62. Os pontos de ebulição dos compostos estão relacionados com as forças atrativas entre as partículas formadoras dos mesmos. Ao comparar os pontos de ebulição de compostos de massa molar similares pode-se afirmar que o ponto de ebulição do

- (A) álcool é menor que o do alceno.
- (B) álcool é menor que o da cetona.
- (C) álcool é menor que o do ácido carboxílico.
- (D) ácido carboxílico menor que do éster.
- (E) aldeído menor que do alceno.

65. O petróleo é uma fonte importante de matéria prima para diversas indústrias. Na composição do petróleo existem alcanos que, devido ao tamanho da cadeia, têm pouca utilidade. Para transformar esses alcanos em outros hidrocarbonetos mais úteis, utiliza-se de um processo denominado pirólise o qual é representado genericamente como:



Analise as afirmativas abaixo, com relação aos produtos da pirólise e assinale a alternativa correta.

63. Comparando os pontos de ebulição dos hidrocarbonetos nota-se que há uma relação dessas temperaturas com a estrutura da cadeia. Levando-se em consideração essas relações pode-se afirmar que o ponto de ebulição do

- (A) But-1-eno é maior que o do butano.
- (B) 1-metilbutano é maior que o do pentano.
- (C) n-Pentano é maior que o do n-hexano.
- (D) *cis*-but-2-eno é maior que o do *trans*-but-2-eno.
- (E) propano é maior que butano.

- I. Os outros alcanos são de cadeias maiores.
- II. Os outros alcanos são de cadeias menores.
- III. A substância X é um alceno.

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

66. Ligação simples entre átomos de carbono tem comprimento de 1,54 Å, o da dupla é 1,34 Å e o da tripla é de 1,20 Å. No benzeno as ligações entre os átomos de carbono apresentam comprimento de 1,39 Å. A forma de explicar os valores das ligações no benzeno é que:

- (A) todas as ligações são simples.
- (B) todas as ligações são duplas.
- (C) as ligações são alternadas, uma simples e uma dupla.
- (D) as ligações são alternadas entre simples, duplas e triplas.
- (E) as ligações tem caráter de dupla.

67. Dois isômeros podem ser formados por substituição, no etano, de dois átomos de hidrogênio por dois de cloro. Se o hidrocarboneto for o propano, o número de isômeros chega a 4. Como visto, o tamanho da cadeia é um dos fatores que determina o número de isômeros. Se o hidrocarboneto for o benzeno, o número de isômeros possíveis é?

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

68. Com relação a aldeídos e cetonas, pode-se afirmar que:

- (A) um aldeído pode ser obtido a partir da oxidação de um álcool secundário.
- (B) uma cetona pode ser obtida a partir de um álcool primário.
- (C) um aldeído pode ser obtido a partir da redução de uma cetona.
- (D) a oxidação de um aldeído leva a formação de um ácido carboxílico.
- (E) aldeídos e cetonas não podem ser identificados por reação química.

Texto referente ao item 69.

A nomenclatura sistemática da IUPAC usa prefixos, infixos, sufixos e marcadores. Cada um desses tem uma função específica de indicar número de carbonos, existência de ligações duplas, função e posição do grupo funcional ou da dupla ou tripla ligação, indicado por números marcadores. Esses números só são usados quando necessários para a distinção de um composto.

69. Com base no texto, analise as afirmativas em que os números marcadores não precisam ser usados e, em seguida, assinale a opção correta.

- I. Monoálcool com até dois carbonos.
- II. Alcenos com até três carbonos.
- III. Cetonas com até quatro carbonos.
- IV. Aldeídos com qualquer número de carbonos.

- (A) Somente I e II estão corretas.
- (B) Somente II e III estão corretas.
- (C) Somente II, III e IV estão corretas.
- (D) Somente I, II e IV estão corretas.
- (E) I, II, III e IV estão corretas.

70. As proteínas podem ser agrupadas em duas grandes classes: *proteínas fibrosas* e *proteínas globulares*. As primeiras são longas e filamentosas, tendem a se dispor lado a lado. Essa disposição é favorecida pelas muitas ligações de hidrogênio entre cadeias que podem ser formadas. As globulares permanecem dobradas sobre si, por conta das ligações de hidrogênio intracadeias. Estas estruturas diferentes concedem a cada grupo propriedades distintas em relação ao comportamento em água. Umam se misturam com água formando sistemas coloidais enquanto as outras são totalmente insolúveis. São proteínas globulares:

- (A) hemoglobina e insulina.
- (B) anticorpos e colágeno.
- (C) ceratina e colágeno.
- (D) miosina e enzimas.
- (E) miosina e ceratina.

