

VI OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA 2011

RESPONDA AS QUESTÕES DE 1 a 30,
MARCANDO UMA DAS ALTERNATIVAS DE ACORDO COM O QUE SE PEDE

QUESTÃO 1 Peso 2

A dissolução do cloreto de amônio, $\text{NH}_4\text{Cl}(s)$, em água ocorre com diminuição da temperatura do sistema.

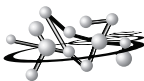
Com relação a esse processo, pode-se afirmar que:

- (a) Ocorre com transferência de energia, na forma de calor, do sistema para a vizinhança.
- (b) Aumenta a energia cinética média das moléculas da água.
- (c) A etapa de quebra do retículo cristalino do NH_4Cl é exotérmica.
- (d) A quantidade de $\text{NH}_4\text{Cl}(s)$ dissolvida determina a variação de temperatura do sistema.
- (e) A etapa de hidratação dos íons NH_4^+ e Cl^- é endotérmica

QUESTÃO 2 Peso 1

Dadas as fórmulas moleculares a seguir, diga quais representam alcenos.





- (a) I e II
- (b) I e III
- (c) III e V
- (d) II e IV
- (e) IV e V

QUESTÃO 3 **Peso 2**

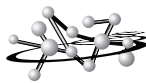
Sabendo que a água é formada de moléculas H_2O e que tem $K_a = 1,0 \times 10^{-14}$, é **CORRETO** afirmar:

- (a) Atua como ácido de Brönsted-Lowry frente ao cloreto de hidrogênio ($K_a > 1,0 \times 10^{-14}$).
- (b) É um ácido mais forte do que o ácido acético ($K_a = 1,76 \times 10^{-5}$).
- (c) Atua como uma base de Arrhenius quando em presença de amônia (NH_3).
- (d) É um ácido de Arrhenius quando em presença do ácido sulfúrico (H_2SO_4).
- (e) Pode atuar tanto como ácido quanto como base de Brönsted-Lowry.

QUESTÃO 4 **Peso 2**

Após analisar as afirmações a seguir, diga qual é a alternativa correta:

- I. À temperatura ambiente, o estado físico de uma substância molecular depende da força da ligação entre os átomos formadores da molécula.
- II. Hidrocarbonetos são mais solúveis em água que aldeídos de massas molares próximas.
- III. O ponto de ebulição do propan-1-ol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) é mais alto que o do propanal ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$).



Questões Objetivas

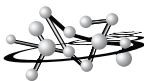
- (a) Somente a afirmação I.
- (b) Somente a afirmação III.
- (c) As afirmações I e II.
- (d) As afirmações I e III.
- (e) As afirmações II e III.

QUESTÃO 5 Peso 1

Após analisar as afirmações a seguir, relacionadas aos modelos atômicos, diga quantas estão corretas:

- I. A experiência de Rutherford evidenciou que algumas partículas alfa atravessam o núcleo.
- II. A concepção teórica de uma órbita estável para um elétron, foi proposta a partir do experimento de Rutherford.
- III. O modelo de Dalton explica o fato de um gás, quando submetido a uma diferença de potencial elétrico, tornar-se um condutor de eletricidade.
- IV. O modelo de Thomson explica o fato de uma solução de cloreto de sódio em água conduzir eletricidade.

- (a) 0
- (b) 1
- (c) 2
- (d) 3
- (e) 4



QUESTÃO 6 **Peso 3**

Suponha dois líquidos, I e II, cujas temperaturas de ebulição normal são $34,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

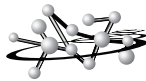
Leia as informações dadas abaixo e a seguir diga qual(ais) é(são) verdadeira(s).

- I. Nas respectivas temperaturas de ebulição normal, a pressão de vapor do líquido II é maior que a do líquido I.
 - II. As forças entre as moléculas do líquido I são menos intensas que aquelas do líquido II.
 - III. A $34,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ a pressão de vapor do líquido I é maior que a do líquido II.
- (a) Somente I é verdadeira.
(b) Somente II é verdadeira.
(c) I e II são verdadeiras.
(d) I e III são verdadeiras.
(e) II e III são verdadeiras.

QUESTÃO 7 **Peso 1**

Das afirmações a seguir, qual(is) é(são) verdadeira(s)?

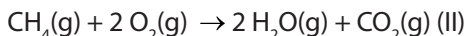
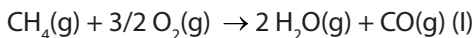
- I. O ácido clorídrico, um ácido de Arrhenius, é um composto molecular não condutor de eletricidade, mas em água forma uma solução condutora.
 - II. Para fundir um sólido molecular, deve-se aquecê-lo para enfraquecer as interações intermoleculares.
 - III. Quanto mais alta a pressão de vapor de um líquido, mais alta é a sua temperatura de ebulição.
- (a) Somente I (b) Somente II (c) Somente III
(d) I e II (e) II e III



Questões Objetivas

QUESTÃO 8 Peso 2

A queima de metano pode produzir, além do dióxido de carbono, também monóxido de carbono, a depender da disponibilidade de oxigênio. As equações químicas que representam as reações são:



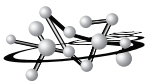
Considerando-se essas reações, é **CORRETO** afirmar:

- (a) ambas são endotérmicas e a quantidade de calor absorvido em I é menor que em II.
- (b) ambas são exotérmicas e a quantidade de calor liberado em I é menor que em II.
- (c) ambas são endotérmicas e a quantidade de calor absorvido em II é menor que em I.
- (d) ambas são exotérmicas e a quantidade de calor liberado em II é menor que em I.
- (e) ambas são exotérmicas e a quantidade de calor liberado em I e II é a mesma.

QUESTÃO 9 Peso 1

A equação de estado de um gás ideal, $PV = nRT$, designa a situação em que esse gás se encontra. Com base nessa informação, diga quais afirmações a seguir estão **CORRETAS**.

- I. Sob pressão constante, se a temperatura de uma dada massa de gás é diminuída, ocorre uma contração do volume.
- II. Mantendo-se a temperatura constante, o volume de uma dada massa de gás é reduzido pela metade quando a pressão é duplicada.
- III. Para um gás confinado em um recipiente indeformável, um aumento na temperatura causa um aumento na pressão.



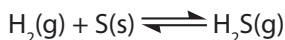
IV. Um recipiente com 22,0 g de gás carbônico (CO_2) contém $6,022 \times 10^{23}$ moléculas de CO_2 .

As afirmações **CORRETAS** são:

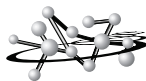
- (a) I e IV (b) I, II e III (c) I, II e IV
(d) II, III e IV (e) I, II, III e IV

QUESTÃO 10 **Peso 2**

Uma possível reação para produção de H_2S , consiste na reação do hidrogênio com o enxofre. Para estudar o equilíbrio envolvido nesse processo, uma mistura de $\text{H}_2(\text{g})$, $\text{S}(\text{s})$ e $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ é mantida em um recipiente de 1 litro, a 90°C . Considerando essas informações, diga qual das afirmativas a seguir está **CORRETA**.

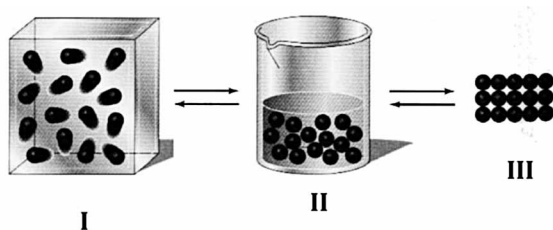


- (a) Um aumento da concentração de $\text{H}_2(\text{g})$ causa o deslocamento do equilíbrio para a esquerda.
(b) A expressão do constante de equilíbrio é $K_c = [\text{H}_2\text{S}] / [\text{H}_2] \cdot [\text{S}]$.
(c) Quando o sistema entra em equilíbrio as concentrações dos produtos e reagentes serão iguais.
(d) Um aumento da pressão no sistema causa o deslocamento do equilíbrio para a esquerda.
(e) Após o estabelecimento do equilíbrio as concentrações das espécies permanecem constantes.



QUESTÃO 11 **Peso 1**

A figura abaixo representa uma determinada substância nos três estados físicos.



Quanto aos estados físicos da matéria, é **CORRETO** afirmar:

- (a) A passagem do estado físico I para o II, requer resfriamento do sistema.
- (b) As forças intermoleculares decrescem no sentido de I para III.
- (c) A passagem do estado físico II para o I requer aumento de pressão.
- (d) No estado II as moléculas movimentam-se mais facilmente que no I.
- (e) A passagem do estado físico III para o II chama-se diluição.

QUESTÃO 12 **Peso 1**

Analisar as configurações eletrônicas representadas a seguir, para um elemento de número atômico igual a 9, e diga qual(is) representa(m) o elemento num estado excitado:

I. K^2, L^7

II. K^3, L^6

III. K^1, L^8

IV. K^2, L^6, M^1

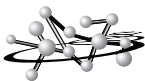
(a) Somente II

(b) Somente III

(c) I e IV

(d) II e III

(e) III e IV



QUESTÃO 13 **Peso 3**

Considere as moléculas $H - X$, em que X representa flúor (F), cloro (Cl), bromo (Br) ou iodo (I). Sabendo que a eletronegatividade desses elementos diminui do flúor para o iodo e que as massas molares aumentam nesse sentido, diga qual das afirmações a seguir é a **CORRETA**:

- (a) $H - F$ é a molécula mais polarizável.
- (b) O caráter iônico é menor na ligação $H - Br$.
- (c) As interações dipolo-dipolo são mais intensas entre moléculas $H - Cl$.
- (d) Forças de London existem entre as moléculas das respectivas substâncias.
- (e) Forças de London são mais intensas entre moléculas $H - F$.

QUESTÃO 14 **Peso 1**

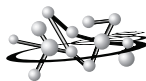
Uma solução aquosa a 10% de cloreto de sódio, $NaCl$, significa que nela existem:

- (a) 5,85 g de $NaCl$ em 100 g de solução.
- (b) 10 g de $NaCl$ em 100 g de solução.
- (c) 10 g de $NaCl$ em 100 g de água.
- (d) 58,5 g de $NaCl$ em 100 g de solução.
- (e) 5,85 g de $NaCl$ em 94,15 g de água.

QUESTÃO 15 **Peso 3**

Uma pessoa verificou que ao misturar dihidrogenofosfato de cálcio, $Ca^{2+}(H_2PO_4^-)_2$, com água, a mistura resultante apresenta pH mais baixo que o da água pura. Para justificar o fato observado, a pessoa propôs as seguintes hipóteses:

- I. Foram produzidos íons H_3O^+ na mistura.



Questões Objetivas

- II. A água atuou como um doador de prótons para o ânion H_2PO_4^- .
- III. O ânion H_2PO_4^- é um ácido de Brönsted-Lowry frente a água.
- IV. O ânion H_2PO_4^- é anfótero frente a água.

Quais hipóteses propostas pela pessoa justificam o fato observado?

- (a) I e II.
(b) I e III.
(c) I e IV.
(d) II e IV.
(e) III e IV.

QUESTÕES 16 a 18

Os elementos a seguir estão apresentados em ordem crescente do potencial de redução padrão: Ca, Na, Mg, Zn, Fe, H, Cu, Hg, Ag, Au.

QUESTÃO 16 **Peso 1**

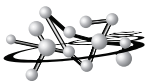
Qual desses elementos é o melhor agente redutor?

- (a) Au (b) H (c) Ca
(d) Fe (e) Cu

QUESTÃO 17 **Peso 1**

Dentre os elementos a seguir qual o que NÃO reage com ácido clorídrico para produzir gás hidrogênio?

- (a) Hg (b) Zn (c) Na
(d) Mg (e) Ca



QUESTÃO 18 **Peso 2**

Numa célula eletroquímica em que os eletrodos são cobre e zinco, qual das seguintes semirreações ocorre

no anodo?

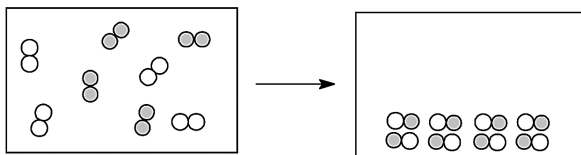
- (a) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+(\text{aq})$
- (b) $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
- (c) $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$
- (d) $\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
- (e) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$

zinco: -0,76 v

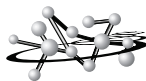
cobre: +0,34 v

QUESTÃO 19 **Peso 1**

Como você descreveria a transformação representada no diagrama a seguir:



- (a) Duas substâncias simples gasosas combinam-se formando uma substância composta gasosa.
- (b) Duas substâncias simples gasosas decantam formando uma mistura de sólidos.
- (c) Duas substâncias simples gasosas são decompostas formando uma substância sólida.
- (d) Duas substâncias simples gasosas condensam formando uma mistura.
- (e) Duas substâncias simples gasosas combinam-se formando um composto sólido.



Questões Objetivas

QUESTÃO 20 **Peso 1**

A seguir são dadas algumas propriedades do gás hidrogênio (H_2):

- I. À temperatura de $25\text{ }^\circ\text{C}$, sua densidade é menor que a de qualquer outro gás.
- II. Interage com oxigênio para formar água.
- III. Quando liquefeito, sua temperatura de ebulição é $-253\text{ }^\circ\text{C}$
- IV. Não conduz a corrente elétrica.

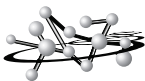
Qual(is) propriedade(s) citada(s) é(são) físicas?

- (a) Somente I.
- (b) Somente II.
- (c) Somente III.
- (d) I, III e IV.
- (e) I, II, e IV.

QUESTÃO 21 **Peso 1**

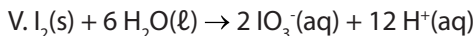
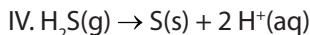
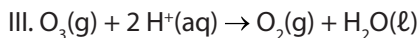
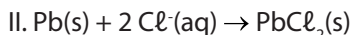
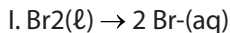
Diga em qual das seguintes situações citadas a seguir, há mais mols de átomos de oxigênio:

- (a) 1 mol de N_2O_4 .
- (b) 3 mols de CO .
- (c) 4 mols de N_2O .
- (d) 1 mol de N_2O_5 .
- (e) 2 mols de CO_2 .



QUESTÃO 22 Peso 2

A seguir são dadas equações para semirreações de oxidação e de redução:

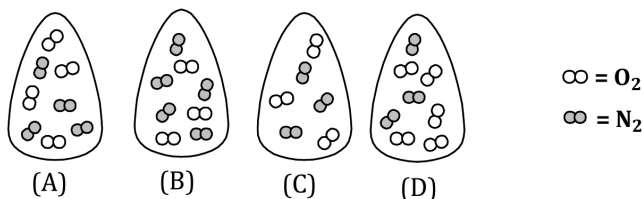


Das equações citadas, representam semirreação de redução:

- (a) I e III. (b) I e V. (c) I, II e III.
(d) I, III e IV. (e) I, IV e V.

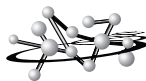
QUESTÃO 23 Peso 1

O diagrama a seguir ilustra quatro misturas de dois gases diatômicos, por exemplo, N_2 e O_2 . Todos os quatro recipientes têm o mesmo volume estão na mesma temperatura.



Sobre esse sistema é **CORRETO** afirmar:

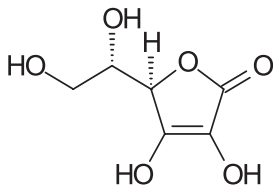
- (a) A pressão total em cada recipiente é a mesma.
(b) A pressão parcial de N_2 é maior no recipiente B.
(c) A massa total de gás é a mesma nos recipientes A e B.
(d) A energia cinética do O_2 , no recipiente D, é maior que a do N_2 .
(e) As forças intermoleculares são menos intensas no recipiente C.



Questões Objetivas

QUESTÃO 24 **Peso 1**

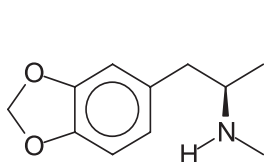
Ao observar a fórmula estrutural do ácido ascórbico, quantos grupos do tipo ácido carboxílico podem ser encontrados?



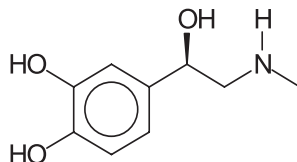
- (a) 4 (b) 3 (c) 2 (d) 1 (e) 0

QUESTÃO 25 **Peso 1**

A metilendioximetanfetamina (MDMA), também conhecida como ecstase, tem ação biológica e estrutura química muito semelhante à de alguns neurotransmissores, como adrenalina. Que função orgânica é comum às duas moléculas?

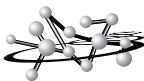


MDMA



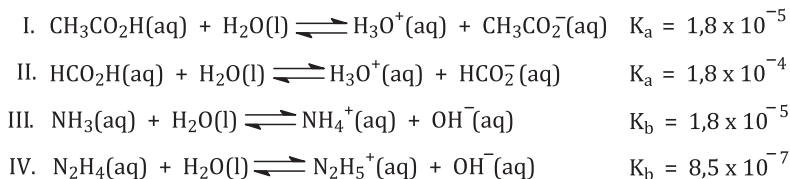
Adrenalina

- (a) Álcool (b) Amida (c) Amina (d) Éster (e) Éter



QUESTÃO 26 **Peso 2**

A seguir são dadas equações para as reações de alguns ácidos e bases com água, e as respectivas constantes de dissociação:



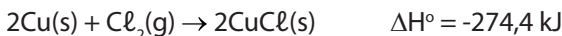
Após analisar essas informações, é **CORRETO** afirmar:

- (a) N_2H_4 é base mais forte que NH_3 .
(b) OH^- é a base conjugada de NH_3 e de N_2H_4 .
(c) A base conjugada do $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ é mais fraca que a do HCO_2H .
(d) H_3O^+ é o ácido conjugado de $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ e de HCO_2H .
(e) O ácido conjugado de NH_3 é mais fraco que o de N_2H_4 .

QUESTÃO 27 **Peso 1**

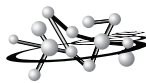
O calor de formação de uma dada substância é a energia envolvida na reação de formação de 1 mol da substância, no estado padrão, a partir da combinação dos seus elementos constituintes em seus estados padrão, numa temperatura especificada. Esquemáticamente pode-se escrever:

Calor de Formação: elementos na forma de substância simples → 1 mol da substância Equações termoquímicas para a obtenção do CuCl_2 , são:



A partir da informação dada sobre calor de formação e das equações termoquímicas citadas, pode-se afirmar que o calor de formação, ΔH°_f , do $\text{CuCl}_2(\text{s})$ é:

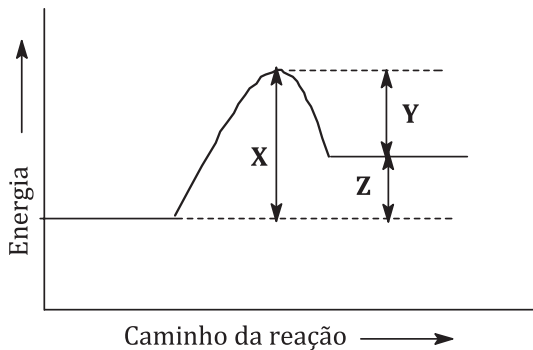
- (a) -108,6 kJ (b) -220,1 kJ (c) -303 kJ (d) -357,3 kJ (e) -440,2 kJ



Questões Objetivas

QUESTÃO 28 **Peso 1**

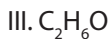
O diagrama a seguir representa a variação de energia com o extensão da reação. Após analisá-lo, diga qual afirmação é **CORRETA**:



- (a) Reagentes estão num nível de energia mais alto que produtos.
- (b) A reação ocorre com liberação de energia.
- (c) X representa a variação de energia da reação.
- (d) Y representa a energia de ativação da reação inversa.
- (e) Z representa a energia de ativação da reação direta.

QUESTÃO 29 **Peso 1**

Polímeros são compostos importantes na obtenção de muitos produtos úteis. Das espécies químicas a seguir, quais as que podem ser usadas na formação de polímeros de adição?



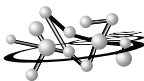
(a) I e II

(b) I e III

(c) I e IV

(d) II e III

(e) III e IV



QUESTÃO 30 Peso 1

O gráfico a seguir mostra a variação da 1ª energia de ionização, em kJ mol^{-1} , para diferentes elementos.

Após analisar o gráfico, indique qual das afirmativas é **CORRETA**.

- (a) Dentre os elementos apresentados, o potássio é o que apresenta o maior valor da energia de ionização.
- (b) Considerando os elementos que formam um período, a tendência da energia de ionização é diminuir com o aumento do número atômico.
- (c) Os elevados valores da energia de ionização para os elementos He, Ne e Ar são evidências de que as substâncias por eles formadas são gases nas condições padrão.
- (d) Selecionando-se três elementos com maior dificuldade para formarem cátions monovalentes, tem-se He, Ne e F.
- (e) Considerando os elementos que formam um grupo, a tendência da energia de ionização é aumentar com o aumento do número atômico.

