

Química Geral - Teoria

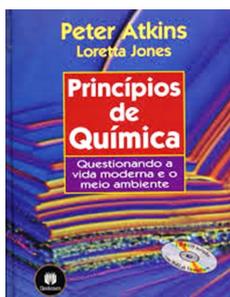
Leandro Martínez

leandro@iqm.unicamp.br

Lista de Exercícios II

Última atualização: 21 de junho de 2016

Ao final de cada exercício, está indicado onde o conteúdo pode ser estudado. Todas as referências são ao livro P. W. Atkins, L. Jones, "Princípios de Química", 4ª edição, Bookman, 2002. (Edição correspondente à capa abaixo).



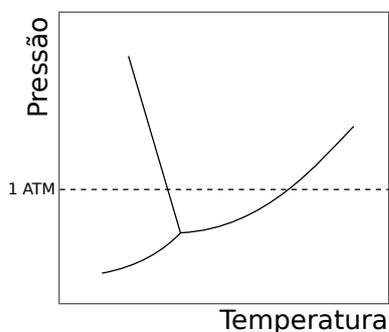
Qualquer livro de Química Geral pode, no entanto, ser usado para estudar, caso esta edição não esteja disponível na biblioteca.

Importante: Todas as respostas devem ser justificadas, mesmo as numéricas. Escreva cuidadosamente seu raciocínio em todas as respostas.

Importante: Caso cópias sejam identificadas, mesmo que em exercícios particulares, a lista será anulada e a nota de **toda** a lista será **zero**, o que implicará em reprovação. Portanto, se você estudar olhando a lista de alguém que já a fez, *aprenda e refaça o exercício com suas próprias palavras*.

Importante: Todos os exercícios devem ser feitos em folha sulfite branca, com letra legível (lápiz ou caneta).

1. A figura abaixo apresenta o diagrama de fases da água, de forma simplificada.



- (a) Indique a fase da água em cada região do diagrama.
(b) Indique as temperaturas de fusão e de ebulição na pressão de 1 ATM.

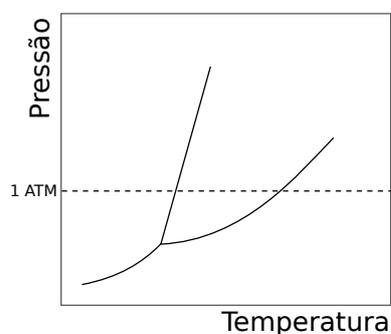
- (c) Discuta o que ocorre com a água sólida se a pressão aumenta, considerando as regiões do diagrama próximas à curva de equilíbrio líquido-sólido.
- (d) Discuta o que ocorre com o vapor de água, com o aumento da pressão, em diferentes regiões do diagrama.

Onde estudar: Capítulo 8, Seção 8.6.

2. Um pote com gelo foi retirado do freezer, a -15°C , e foi colocado à temperatura ambiente. Desenhe um gráfico de temperatura em função do tempo, desde o momento em que o gelo sai do freezer, até o momento em que todo o sistema fica em equilíbrio térmico com o ambiente. Correlacione o seu gráfico com um processo que ocorre no diagrama de fases do exercício anterior.

Onde estudar: Capítulo 8, Seção 8.6.

3. A água é uma substância bastante particular em suas propriedades físicas. Seu diagrama de fases reflete estas particularidades, e é diferente do diagrama de fases da maior parte das substâncias. O benzeno, por exemplo, é uma substância que tem propriedades físicas que seguem um padrão mais comum. Seu diagrama de fases tem o seguinte perfil:



- (a) Observe este diagrama em comparação com o diagrama da água. Qual a principal diferença?
- (b) O gelo flutua sobre a água. O que isto implica sobre a relação das densidades da água sólida e líquida nas mesmas condições? Qual o efeito da pressão sobre o estado físico da água?
- (c) O benzeno, por sua vez, afunda quando solidifica. O que isto implica sobre a relação entre as densidades do benzeno sólido e do líquido? Qual é, portanto, o efeito da pressão sobre o estado físico do benzeno?
- (d) Relacione as conclusões dos itens anteriores com os diagramas de fase apresentados.

Onde estudar: Capítulo 8, Seção 8.6.

4. Explique, do ponto de vista estrutural e molecular, por que a água em estado sólido é menos densa que a água líquida, nas mesmas condições de temperatura e pressão.

Onde estudar: Capítulo 5, Seções 5.5 e 5.6; 5.14

5. O equilíbrio de dissolução do cloreto de sódio em água pode ser representado pela equação



O que significa, do ponto de vista das espécies existentes no sistema, este processo? Em outras palavras, o que são $\text{NaCl}_{(s)}$ e $\text{NaCl}_{(aq)}$?

Onde estudar: Capítulo 11, Seção 11.10

6. A solubilidade do NaCl é de 359 g L^{-1} a 25°C .
- (a) Calcule o número de mols de NaCl que podem ser dissolvidos em 1 L de água a 20°C .
- (b) Calcule o produto de solubilidade do NaCl nessa temperatura.

Onde estudar: Capítulo 11, Seção 11.10

7. O produto de solubilidade do cloreto de prata é $1,8 \times 10^{-10} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$, em água a 25°C .
- (a) Calcule quantos gramas de cloreto de prata podem ser dissolvidos em um litro de água, nessa temperatura.
- (b) 0,1 mol de NaCl foram adicionados a um litro de solução saturada de cloreto de prata, a 25°C . O que acontece, visualmente? Qual a concentração de íons prata em solução que resultará deste processo?

Onde estudar: Capítulo 11, Seções 11.10, 11.11

8. Escreva a equação do equilíbrio de dissociação da água, e a de sua constante de equilíbrio.
- Onde estudar: Capítulo 10, Seções 10.1, 10.2, 10.3, 10.4

9. Calcule o pH de uma solução de ácido clorídrico $0,1 \text{ mol L}^{-1}$.

Onde estudar: Capítulo 10, Seções 10.1, 10.2, 10.3, 10.4

10. Calcule o pH de uma solução de hidróxido de sódio $0,1 \text{ mol L}^{-1}$.

Onde estudar: Capítulo 10, Seções 10.1, 10.2, 10.3, 10.4

11. Escreva a reação química que ocorre, em solução, quando uma solução de hidróxido de sódio é misturada com uma solução de ácido clorídrico.

Onde estudar: Capítulo 10, Seções 10.1, 10.2, 10.3, 10.4

12. Calcule o pH de uma solução de ácido clorídrico $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$. Atenção ao equilíbrio de dissociação da água.

Onde estudar: Capítulo 10, Seções 10.1, 10.2, 10.3, 10.4

13. Descreva e diferencie as definições de ácidos e bases de Brønsted e ácidos e bases de Lewis. Dê um exemplo de um ácido de Lewis que não é um ácido de Brønsted. Dê um exemplo de uma base de Lewis que não é uma base de Brønsted.

Onde estudar: Capítulo 2, Seções 2.12 e 2.12; Capítulo 10, Seção 10.1

14. A água é uma base de Lewis? A água é um ácido de Lewis?

Onde estudar: Capítulo 2, Seções 2.12 e 2.12; Capítulo 10, Seção 10.1

15. Escreva a constante de equilíbrio de dissociação do ácido acético. Calcule a concentração de acetato em um solução aquosa de ácido acético de concentração $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.

Onde estudar: Capítulo 10, Seções 10.5 e 10.6

16. Calcule a concentração de acetato em um solução que foi preparada misturando 900 mL de uma solução $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ de ácido acético com 100 mL de uma solução $10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ de acetato de sódio. Calcule o pH desta solução.

Onde estudar: Capítulo 10, Seções 10.5 a 10.11

17. Calcule o pH de uma solução de acetato de sódio de concentração $10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$.

Onde estudar: Capítulo 10, Seções 10.5 a 10.12

18. Escreva o equilíbrio de dissolução do gás carbônico. Explique, com base nos conceitos de ácidos e bases, porque a água fica ácida quando exposta ao ar.
Onde estudar: Capítulo 14, Seção 14.20
19. Qual a primeira lei da termodinâmica? Procure pelo menos três definições, e explique porque são equivalentes.
Onde estudar: Capítulo 6, Seção 6.5 (procure outras definições em outras fontes).
20. Trabalho e calor são formas de transferência de energia entre sistemas. Explique a primeira lei da termodinâmica na forma $\Delta U = q + w$.
Onde estudar: Capítulo 6, Seção 6.5
21. Funções de Estado são propriedades características dos sistemas em condições de equilíbrio. Descreva três formas de obter um cubo de gelo de 10 gramas, a -5°C e 1 ATM, partindo de água em diferentes condições. O cubo de gelo no final é igual em todos os casos? Explique, com base neste exemplo, o que são as funções de Estado.
Onde estudar: Capítulo 6, Seção 6.5
22. Trabalho e calor não são funções de Estado. Explique, com base no exemplo do exercício anterior.
Onde estudar: Capítulo 6, Seção 6.5
23. Calcule o calor necessário para derreter 50 g de gelo, a 0°C .
Onde estudar: Capítulo 6, Seção 6.8
24. A entalpia é uma função de estado, enquanto que o calor não é. No entanto, a entalpia corresponde ao calor transferido se uma transformação aconteceu em pressão constante. Mostre isso usando a definição matemática de entalpia ($H = U + PV$).
Onde estudar: Capítulo 6, Seção 6.9
25. Calcule o calor necessário para transformar um cubo de gelo de 50 g a -5°C em água líquida a 10°C .
Onde estudar: Capítulo 6, Seções 6.8, 6.13
26. Descreva a curva de aquecimento de uma substância, passando por duas transições de fase.
Onde estudar: Capítulo 6, Seções 6.8, 6.13
27. Calcule a entalpia de combustão de 1 mol de metano. Onde estudar: Capítulo 6, 6.14
28. Calcule a entalpia de combustão de 1 mol de glicose. Onde estudar: Capítulo 6, 6.14 (você precisará dados de calor de formação, que terá que encontrar nas tabelas adequadas).
29. Explique, detalhadamente o ciclo de Born-Haber que é usado para a determinação da entalpia de rede de um sólido iônico.
Onde estudar: Capítulo 6, 6.20
30. Calcule a entalpia de rede do cloreto de sódio, usando um ciclo de Born-Haber adequado.
Onde estudar: Capítulo 6, 6.20
31. Explique, usando o conceito de entropia, porque os seguintes fenômenos ocorrem, apesar de que requerem energia para ocorrer:
- (a) A evaporação da água à temperatura ambiente (qual a entalpia de vaporização?).
 - (b) A dissolução de NaCl em água (qual a entalpia da dissolução?).

(c) O acúmulo de poeira em cima do armário (o que acontece com a energia potencial gravitacional?)

Onde estudar: Capítulo 7, Seções 7.1, 7.2 e 7.5

32. Discuta, qualitativamente, o que deve ocorrer com a entropia nos seguintes processos:

(a) Explosão de um dinamite.

(b) Fotossíntese (formação de glicose a partir de CO_2 e água).

(c) Respiração celular (combustão da glicose).

(d) Decomposição de matéria orgânica.

Onde estudar: Capítulo 7, Seções 7.1, 7.2 e 7.5

FIM DA LISTA

Entregar até o dia 13 de Julho de 2016 (Sala IQ - H312).