

# Sublimação Inversa, o que é isso?

ISABEL MORGADO LEAL<sup>a</sup>, JOÃO PAULO LEAL<sup>b</sup>

## Introdução

É do conhecimento comum que a matéria existe em três estados físicos fundamentais (sólido, líquido e gasoso). Pode ainda considerar-se um outro estado da matéria, o plasma. No que se refere aos estados fundamentais a matéria pode passar de um deles a outro mediante alterações de temperatura, pressão e volume. Essas mudanças de estado físico têm designações próprias associadas a cada um dos processos em causa. Este assunto é de tal modo básico que parecem não existir dúvidas sobre o mesmo. As dúvidas começaram quando uma visita aos manuais actualmente em vigor para o 8.º ano de escolaridade [1–3] mostraram que o termo sublimação é utilizado para denominar quer a passagem de uma substância do estado sólido ao gasoso sem passar pelo estado líquido quer a operação inversa. O facto de utilizar a mesma designação para um processo e o seu inverso é desde logo confusa. Quando falamos em sublimação (figura 1), afinal a qual dos processos nos estamos a referir? Porque se teria optado por tal? Haverá alguma justificação?

O passo seguinte foi a consulta dos dicionários de língua portuguesa. O dicionário da Texto Editora refere apenas para sublimação “Fazer passar um corpo directamente do estado sólido ao gasoso” [4], mas já outros dicionários definem sublimação como “Passagem do estado sólido ao estado gasoso sem passar pelo estado líquido; mudança de

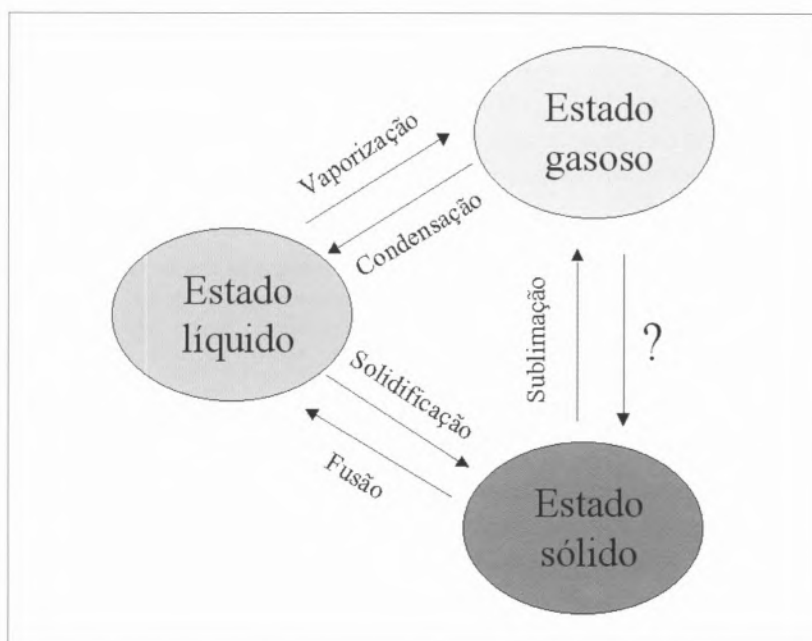


figura 1 Estados da matéria e conversão entre os mesmos.

estado inversa desta” [5–7]. Procurando mais, a única outra fonte que refere, neste caso de modo muito explícito, que o termo sublimação se aplica a ambas as transformações é a referência 8 editada pela Universidade Aberta.

Todas as outras fontes consultadas seguem um caminho distinto (as páginas da internet citadas são de colégios, universidades ou de organismos ligados aos ministérios da educação dos respectivos países). Um grupo dessas fontes associa o termo sublimação **apenas** à passagem do estado sólido ao gasoso, sem no entanto referir uma terminologia para a operação inversa, quer em língua

inglesa [9–14], quer em língua portuguesa [15–19]. Em língua francesa utiliza-se o termo sublimação para a passagem do estado sólido ao gasoso e o termo condensação (condensation) para a operação inversa [20–22]. Nos demais casos associa-se o termo sublimação à passagem do estado sólido ao gasoso, e o termo **deposição** à transformação inversa, em língua inglesa (deposition) [23–32], em língua espanhola (deposición) [33–35], e em língua portuguesa [36–38].

Consultados alguns professores do ensino secundário as opiniões não são unânimes. Uns seguem exactamente o que

<sup>a</sup> DRE-LVT, Serviço da Qualidade, da Dir. Reg. de Lisboa e Vale do Tejo do Ministério da Economia.

<sup>b</sup> Departamento de Química, Instituto Tecnológico e Nuclear, Departamento de Química e Bioquímica e Centro de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

vem nos manuais, outros acham que o mesmo termo para os dois processos é confuso, usando então sublimação para a passagem do estado sólido ao gasoso e sublimação inversa para a passagem do estado gasoso ao sólido. Há ainda quem ache que o processo inverso da sublimação se chama deposição, e assim ensine aos seus alunos.

### Comentário final

Não faz qualquer sentido atribuir a uma transformação e à transformação inversa (qualquer que ela seja) a mesma designação. Para além disso, conclui-se que os termos para designar cada uma dessas transformações existem e têm sido usados desde há longo tempo. Lembrando que para faixas etárias mais baixas o ensino da ciência pode, e deve, ser simplificado, alerta-se para o facto de que uma tal simplificação nunca pode ser sinónimo de uma incorrecção. Pior que não ensinar, é ensinar mal. Os conceitos que são dados aos alunos no secundário, quando pela primeira vez contactam com os mesmos podem ser simples, mas devem ser cuidados de modo a não ensinar erros que podem dificultar a aprendizagem futura. Não seria descabido que sobre este assunto, e outros na área da Química, a Sociedade Portuguesa de Química se pronunciasse. Deste modo poder-se-iam evitar algumas incorrecções existentes nos manuais escolares e contribuir para um melhor ensino da Ciência em geral, e da Química em particular.

### Bibliografia

1. Mercês Ramos, Fátima Santos, Francisca Viegas, "Da magia à ciência química – 8.º ano", Escolar Editora, p. 29.
2. M. Margarida R. D. Rodrigues, Fernando Morão Lopes Dias, "Química na nossa vida – 8.º ano", Porto Editora, p. 13–14.
3. Maria Arminda Cunha Martins, "Nova Química, Ciências Físico-Químicas – 8.º ano", Areal Editores, p. 19.
4. Dicionário Universal da Língua Portuguesa, Texto Editora, 8.ª edição, Lisboa, 2002.
5. Dicionário Língua Portuguesa, Porto Editora, [www.portoeditora.pt/](http://www.portoeditora.pt/)
6. Grande Dicionário da Língua Portuguesa, Círculo de Leitores, 1997.
7. Dicionário de Ciência, Publicações D. Quixote/Círculo de Leitores, Lisboa, 1991.
8. Carla Padrel Oliveira, Maria Teresa F. Paiva Sousa, "Introdução à Química", Universidade Aberta, Lisboa, 1999, p. 49.
9. IUPAC Compendium of Chemical Terminology, [www.chemsoc.org/cgi-shell/empower.exe](http://www.chemsoc.org/cgi-shell/empower.exe)
10. "McGraw Hill Encyclopedia of Chemistry", Sybil P. Parker Ed., McGraw Hill Book Company, N.Y., 1983, p. 1003.
11. C. H. Snyder, "The extraordinary Chemistry of Ordinary Things", 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley & Sons, N. Y., 1995, p. 293.
12. L. Jones, P. Atkins, "Chemistry- Molecules, Matter and Change", 4<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman & Company, N. Y., 2000, p. 239.
13. J. C. Kotz, P. M. Treichel, Jr., "Chemistry & Chemical Reactivity", 5<sup>th</sup> ed., Thomson Brooks/Cole Eds., 2003, p. 545.
14. C. E. Housecroft, E. C. Constable, "Chemistry", 2<sup>nd</sup> ed., Prentice Hall-Pearson Education, London, 2002, p. 11.
15. J. B. Russell, "Química Geral", 2.ª ed., Vol.1, Makron Books, São Paulo-Brasil, 1992.
16. A. J. L. O. Pombeiro, "Técnicas e Operações Unitárias em Química Laboratorial", Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1983, p. 12.
17. G. C. Pimentel, "Química – Uma Ciência Experimental", 3.ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1978, p. 258.
18. B. C. Mahan, "Química – Um Curso Universitário", 2.ª ed., Edgar Blücher Ltda Eds., S. Paulo – Brasil, 1972, p. 101.
19. D. M. Himmelblau, Engenharia Química – Princípios e Cálculos", 4.ª ed., Prentice Hall Brasil, Rio de Janeiro, 1984, p. 199.
20. Université de LeMans, <http://www.univ-lemans.fr/enseignements/chimie/O1/deug/semin2/pdf/thermo-1.pdf>.
21. Université de Fribourg, [http://www-chem.unifr.ch/avz/Einfuehrung\\_in\\_die\\_Chemie\\_fr.pdf](http://www-chem.unifr.ch/avz/Einfuehrung_in_die_Chemie_fr.pdf).
22. Centre Régional de Documentation Pédagogique des Pays de La Loire, <http://www.crdp-nantes.cndp.fr/crsm/telechargement/colonneseparation.pdf>.
23. Wayne State College – Nebraska, USA, General Chemistry I, [http://academic.wsc.edu/mathsci/karr\\_p/gchem1/states\\_of\\_matter/Gc\\_chap11.htm](http://academic.wsc.edu/mathsci/karr_p/gchem1/states_of_matter/Gc_chap11.htm).
24. Rice University, Texas, USA, <http://chemed.rice.edu/Chem122/bboard/view-post.cfm?Post=1028>.
25. Southwest Baptist University, Missouri, USA, <http://falcon.sbuniv.edu/~ggray.wh.bol/CHE1104/pcp2outl.html>.
26. University of St. Thomas, Minnesota, USA, [http://chem.stthomas.edu/pages/gen-chem/data/ch10/ch10\\_04.htm](http://chem.stthomas.edu/pages/gen-chem/data/ch10/ch10_04.htm).
27. Florida Community College at Jacksonville, USA, <http://web.fccj.edu/~ksanchez/1025/syllabi/objectives.pdf>.
28. Manitoba Advanced Education and Training, <http://www.edu.gov.mb.ca/ks4/curs/science/ch30s/docs/over2.html>.
29. Department of Chemistry, National Sun Yat-sen University, Taiwan, [http://www2.nsysu.edu.tw/sysu-chem/faculty/inolc\\_liang/2001S\\_gen\\_chem\\_12301/11\\_States\\_of\\_Matter.pdf](http://www2.nsysu.edu.tw/sysu-chem/faculty/inolc_liang/2001S_gen_chem_12301/11_States_of_Matter.pdf).
30. P. Atkins, "The Elements of Physical Chemistry", 3<sup>rd</sup> ed., Oxford University Press, 2001, p. 60.
31. T. R. Dickson, "Introduction to Chemistry", 8<sup>th</sup> ed., John Wiley & Sons, N. Y., 2000, p. 344.
32. D. W. Oxtoby, W. A. Freeman, T. F. Block, "Chemistry – Science of Change", 4<sup>th</sup> ed., Thomson Brooks/Cole Eds., Pacific Grove, 2003, p. 253.
33. Sitio Oficial, Prova de Aptidão Académica (Acesso a Faculdade), Chile, [http://www.paa.cl/html/pdf\\_datos/quimica.pdf](http://www.paa.cl/html/pdf_datos/quimica.pdf).
34. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa, Ministerio de Educación Cultura e Deporte, España, <http://platea.pntic.mec.es/~jdelucas/guiade-quimica.htm>.
35. Página electrónica del Programa Nacional para la Actualización Permanente de Maestros de Educación Básica en Servicio, México, <http://pronap.ilce.edu.mx/examen/Recomen/Actividades/c06unapob2.htm>, nesta página refere-se que alguns professores usam "desublimación" em vez do indicado "deposición".
36. Faculdade de Farmácia do Porto – Química Geral e Inorgânica, Prof. Dr. João Luís Santos, <http://qf0.ff.up.pt/qg/QGI-aula-12.pdf>.
37. R. Chang, "Química", 5.ª ed., McGraw Hill Book Company, Lisboa, 1994, p. 510.
38. D. Reger, S. Goode, E. Mercer, "Química : Princípios e Aplicações", Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1997, p. 472.