

液体金属

ガリウムおよびガリウム合金

Introduction

低融点合金の中には、常温で液体のガリウムベースのものがある。これらガリウムベースの合金は、毒性の無い水銀の代替として使用可能で、水銀よりも蒸気圧もはるかに低く、毒性、蒸気暴露ともにリスクを抑えることができる。

優れた熱・電気伝導性

金属は価電子を通して熱や電気を伝える。この非常に効率的な伝達メカニズムは、液体や固体金属/合金の特性である。液体金属は、非金属の液体よりもはるかに熱伝導率が高いため、マイクロプロセッサやリアクター、熱交換器等において、集中した熱を拡散するための放熱材料として応用されている。

液体ガリウム合金は、基本的に密度が高く、粘度が低い（常温の水の粘度 8cPに近い）。

導体金属であるガリウム合金は水銀の代替として、スイッチやコネクタに使用されることもある。

金属表面/非金属表面への濡れ性

これらのガリウム合金は、ほとんどの金属や非金属表面に塗ることが可能。この濡れ性と、円滑性により、ガリウム合金はジャーナルベアリングの高温潤滑剤として使用されることもある。ただ、ガリウムには、常温環境でも金属を溶解する特徴があり、高温時には、高融点の金属を含むほとんどの金属を溶解するが、タングステン、タンタルは、ガリウムに対し耐性がある。コロニウム、チタン、モリブデンもガリウムに対し耐性を持つが、タングステン、タンタルには劣る。

鋼やステンレス、ニッケル合金等の構造材料は、300～500℃の範囲においてもガリウムに対する耐性がある。アルミは常温でもガリウムに非常に溶解しやすいため、アルミ製の部品にはガリウムが接触しないよう注意が必要となる。

インジウムやガリウム、ガリウム合金は、ガラス、水晶等の様々な非金属表面に塗ることができ、塗布表面に軽くこすすることで、塗りやすくなる。

注:これらの合金は、薄く濁った酸化表面を作り、軽く揺らすだけでも容易に広がる。酸化膜を除去した表面には光沢が見られる。



アプリケーション

サーモスタット、スイッチ、気圧計、伝熱システム、冷暖房、TIM2インターフェースといったアプリケーションに使用される。

パッケージング

ガリウム合金はポリエチレンボトルもしくは、3cc, 5cc, 6ozシリンジに充填し、連邦規則に従い輸送される。

注:ガリウム合金は固まると体積が増えるため、融点より低い温度環境でガラス容器に保管することは避ける。

保管およびシェルフライフ

保証期間は、未開封の状態ですべて1年間とする。シリンジの場合は、先端を下にして立てた状態で保管する。ポリエチレン容器に保管する場合は、合金を容器から取り出した後、同量のアルゴン合金の代わりに封入することで、合金表面の酸化を抑えることができる。

もしガリウム合金を融点より低い温度で保管し、凝固している場合には、使用前に再溶融して良く振るか、攪拌する。納入時の容器のまま加熱する場合は、65℃を超えないように注意する。

1. Smithells, Colin J, ed. *Metals Reference Book*, 5th edition, London, UK 1976.
2. *Pergamon Texts in Inorganic Chemistry Volume 12, The Chemistry of Aluminum, Gallium, Indium and Thallium* by K. Wade & A.J. Banister, University of Durham, Pergamon Press, 1975.
3. Lyon, Richard N, ed. *Liquid Metals Handbook*, 2nd edition, Washington DC, 1952.

PRODUCT DATA SHEET

液体金属

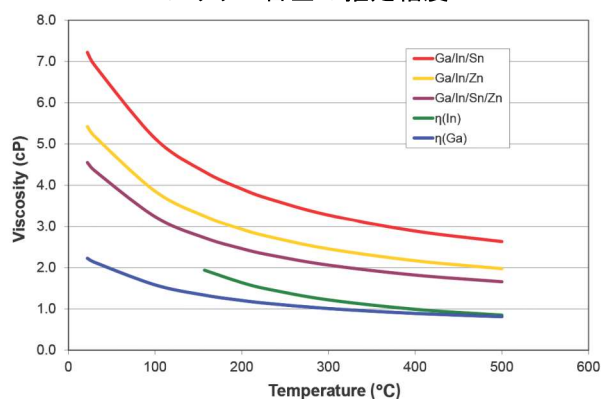
ガリウムおよびガリウム合金

Indalloy® 番号	液相温度 (°C)	固相温度 (°C)	合金組成	比重 (gm/cm³)	熱伝導率 (W/mK)	電気抵抗値 (10⁻⁹ Ω·m)
46L	7.6	6.5	61.0Ga/25.0In/13.0Sn/1.0Zn	6.37	15*	33*
51E	11	11	66.5Ga/20.5In/13.0Sn	6.32	16.5¹	28.9¹
51	17	11	62.5Ga/21.5In/16.0Sn	6.50	16.5¹	28.9¹
60	23	15.7	75.5Ga/24.5In	6.35	20*	29.4²
300E	15.7	15.7	78.6Ga/21.4In	6.16	21*	27*
77	25.0	15.7	95Ga/5In	6.15	25*	20*
14	29.8	29.8	100Ga	5.90	28.1³	14.85⁴

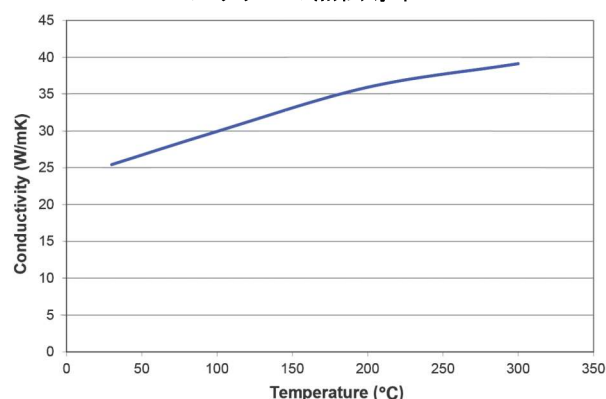
- Geratherm Medical AG, Material Safety Data Sheet, 93/112/EC, 2004.
- Michael D. Dickey, et al., Eutectic Gallium-Indium (EGaIn): A Liquid Metal Alloy for the Formation of Stable Structures in Microchannels at Room Temperature, *Advanced Functional Materials*, 2008, 18, 1097–1104.
- C.Y.Ho, et al., Thermal Conductivity of the Elements, *Journal of Physical Chemical Reference Data*, Vol. 1. No 2, 1972.
- Charles Kittel, *Introduction to Solid State Physics*, 7th Ed., Wiley and Sons, 1996.

*Estimated

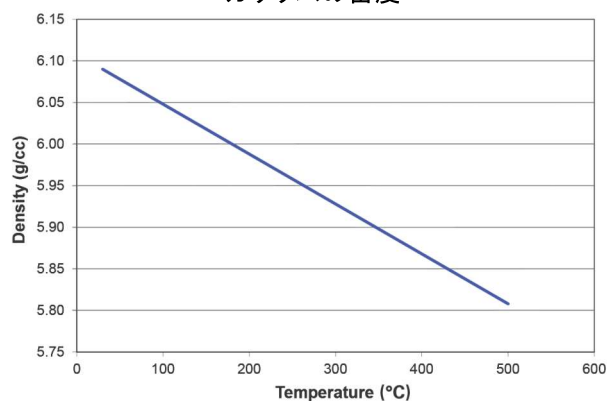
ガリウム合金の推定粘度



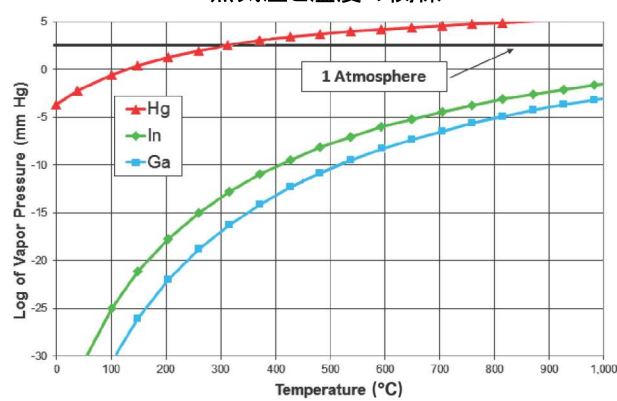
ガリウムの熱伝導率



ガリウムの密度



蒸気圧と温度の関係



This product data sheet is provided for general information only. It is not intended, and shall not be construed, to warrant or guarantee the performance of the products described which are sold subject exclusively to written warranties and limitations thereon included in product packaging and invoices. All Indium Corporation's products and solutions are designed to be commercially available unless specifically stated otherwise.

Contact our engineers: askus@indium.com

Learn more: www.indium.com

ISO 9001
REGISTERED



ASIA +65 6268 8678 • CHINA +86 (0) 512 628 34900 • EUROPE +44 (0) 1908 580400 • USA +1 315 853 4900

©2019 Indium Corporation