

# References for EDM-Limits

A. M. Jayich

*Department of Physics, University of California, Santa Barbara, California 93106, USA*

## A. Cesium

Murthy1989: [1]

Weisskopf1968: [2]

Carrico1968: [3]

Stein1967: [4]

Angel1967: [5]

Sandars1966: [6]

Sandars1964: [7]

## B. $g$ -factor

Wilkinson1963: [8]

Nelson1959: [9]

## C. Helium

Goldemberg1963: [10]

## D. Haffnium Fluoride ( $\text{HfF}^+$ )

Roussy2022: [11]

Cairncross2017: [12]

Loh2013: [13]

## E. Lamb shift

Salpeter1958: [14]

Feinberg1958: [15]

## F. Mercury

Graner2016: [16]

Griffith2009: [17]

Romalis2001: [18]

Jacobs1995: [19]

Jacobs1993: [20]

Lamoreaux1987: [21]

## G. Neutron

Abel2020: [22]

Pendlebury2015: [23]

Serebrov2014: [24]

Baker2006: [25]

Harris1999: [26]

Altarev1996: [27]

Altarev1992: [28]

Smith1990: [29]

Altarev1986: [30]

Pendlebury1984: [31]

Altarev1981: [32]

Dress1977: [33]

Dress1973: [34]

Baird1969: [35]

Dress1968: [36]

Miller1967: [37]

Cohen1969: [38]

Shull1967: [39]

Smith1957: [40]

Purcell1950: [41]

Havens1947: [42]

## H. Lead Monoxide (PbO)

Eckel2013: [43]

## I. Radium

Bishof2016: [44]

Parker2015: [45]

**J. Rubidium**

Ensberg1967: [46]

**K. Thallium**

Regan2002: [47]

Abdullah1990: [48]

Gould1970: [49]

**L. Thallium Fluoride (TlF)**

Cho1991: [50]

Schropp1987: [51]

Wilkening1984: [52]

Hinds1980: [53]

**M. Thorium Monoxide (ThO)**

Andreev2018: [54]

Collaboration2014: [55]

**N. Xenon**

Sachdeva2019: [56]

Allmendinger2019: [57]

Rosenberry2001: [58]

Vold1984: [59]

Player1970: [60]

**O. Ytterbium**

Zheng2022a: [61]

**P. Ytterbium Fluoride (YbF)**

Hudson2011: [62]

Hudson2002: [63]

---

[1] S. A. Murthy, D. Krause, Z. L. Li, and L. R. Hunter, PRL **63**, 965 (1989).

- [2] M. C. Weisskopf, J. P. Carrico, H. Gould, E. Lipworth, and T. S. Stein, PRL **21**, 1645 (1968).
- [3] J. P. Carrico, E. Lipworth, P. G. H. Sandars, T. S. Stein, and M. C. Weisskopf, PR **174**, 125 (1968).
- [4] T. S. Stein, J. P. Carrico, E. Lipworth, and M. C. Weisskopf, PRL **19**, 741 (1967).
- [5] J. R. P. Angel, P. G. H. Sandars, and M. H. Tinker, Physics Letters A **25**, 160 (1967).
- [6] P. G. H. Sandars, Physics Letters **22**, 290 (1966).
- [7] P. G. H. Sandars and E. Lipworth, Phys. Rev. Lett. **13**, 718 (1964).
- [8] D. T. Wilkinson and H. R. Crane, PR **130**, 852 (1963).
- [9] D. F. Nelson, A. A. Schupp, R. W. Pidd, and H. R. Crane, PRL **2**, 492 (1959).
- [10] J. Goldemberg and Y. Torizuka, PR **129**, 2580 (1963).
- [11] T. Roussy, L. Caldwell, T. Wright, W. Cairncross, Y. Shagam, K. Ng, N. Schlossberger, S. Park, A. Wang, J. Ye, and E. Cornell, Submitted 10.48550/ARXIV.2212.11841 (2022).
- [12] W. B. Cairncross, D. N. Gresh, M. Grau, K. C. Cossel, T. S. Roussy, Y. Ni, Y. Zhou, J. Ye, and E. A. Cornell, Phys. Rev. Lett. **119**, 153001 (2017).
- [13] H. Loh, K. C. Cossel, M. C. Grau, K.-K. Ni, E. R. Meyer, J. L. Bohn, J. Ye, and E. A. Cornell, Science **342**, 1220 (2013).
- [14] E. E. Salpeter, PR **112**, 1642 (1958).
- [15] G. Feinberg, PR **112**, 1637 (1958).
- [16] B. Graner, Y. Chen, E. G. Lindahl, and B. R. Heckel, Phys. Rev. Lett. **116**, 161601 (2016).
- [17] W. C. Griffith, M. D. Swallows, T. H. Loftus, M. V. Romalis, B. R. Heckel, and E. N. Fortson, Phys. Rev. Lett. **102**, 101601 (2009).
- [18] M. V. Romalis, W. C. Griffith, J. P. Jacobs, and E. N. Fortson, AIP Conference Proceedings **596**, 47 (2001).
- [19] J. P. Jacobs, W. M. Klipstein, S. K. Lamoreaux, B. R. Heckel, and E. N. Fortson, PRA **52**, 3521 (1995).
- [20] J. P. Jacobs, W. M. Klipstein, S. K. Lamoreaux, B. R. Heckel, and E. N. Fortson, PRL **71**, 3782 (1993).
- [21] S. K. Lamoreaux, J. P. Jacobs, B. R. Heckel, F. J. Raab, and N. Fortson, PRL **59**, 2275 (1987).
- [22] C. Abel, S. Afach, N. J. Ayres, C. A. Baker, G. Ban, G. Bison, K. Bodek, V. Bondar, M. Burghoff, E. Chanel, Z. Chowdhuri, P.-J. Chiu, B. Clement, C. B. Crawford, M. Daum, S. Emmenegger, L. Ferraris-Bouchez, M. Fertl, P. Flaux, B. Franke, A. Fratangelo, P. Geltenbort, K. Green, W. C. Griffith, M. van der Grinten, Z. D. Grujić, P. G. Harris, L. Hayen, W. Heil, R. Henneck, V. Hélaine, N. Hild, Z. Hodge, M. Horras, P. Iaydjiev, S. N. Ivanov, M. Kasprzak, Y. Kermaidic, K. Kirch, A. Knecht, P. Knowles, H.-C. Koch, P. A. Koss, S. Komposch, A. Kozela, A. Kraft, J. Krempel, M. Kuźniak, B. Lauss, T. Lefort, Y. Lemièrre, A. Leredde, P. Mohanmurthy, A. Mtchedlishvili, M. Musgrave, O. Naviliat-Cuncic, D. Pais, F. M. Piegsa, E. Pierre, G. Pignol, C. Plonka-Spehr, P. N. Prashanth, G. Quémener, M. Rawlik, D. Rebreyend, I. Rienäcker, D. Ries, S. Roccia, G. Rogel, D. Rozpedzik, A. Schnabel, P. Schmidt-Wellenburg, N. Severijns, D. Shiers, R. Tavakoli Dinani, J. A. Thorne, R. Viro, J. Voigt, A. Weis, E. Wursten, G. Wyszynski, J. Zejma, J. Zenner, and G. Zsigmond, Phys. Rev. Lett. **124**, 081803 (2020).
- [23] J. M. Pendlebury, S. Afach, N. J. Ayres, C. A. Baker, G. Ban, G. Bison, K. Bodek, M. Burghoff, P. Geltenbort, K. Green, W. C. Griffith, M. van der Grinten, Z. D. Grujić, P. G. Harris, V. Hélaine, P. Iaydjiev, S. N. Ivanov, M. Kasprzak, Y. Kermaidic, K. Kirch, H.-C. Koch, S. Komposch, A. Kozela, J. Krempel, B. Lauss, T. Lefort, Y. Lemièrre, D. J. R. May, M. Musgrave, O. Naviliat-Cuncic, F. M. Piegsa, G. Pignol, P. N. Prashanth, G. Quémener, M. Rawlik, D. Rebreyend, J. D. Richardson, D. Ries, S. Roccia, D. Rozpedzik, A. Schnabel, P. Schmidt-Wellenburg, N. Severijns, D. Shiers, J. A. Thorne, A. Weis, O. J. Winston, E. Wursten, J. Zejma, and G. Zsigmond, PRD **92**, 092003 (2015).
- [24] A. P. Serebrov, E. A. Kolomenskiy, A. N. Pirozhkov, I. A. Krasnoschekova, A. V. Vassiljev, A. O. Polushkin, M. S. Lasakov, A. K. Fomin, I. V. Shoka, V. A. Solovey, O. M. Zhrebtsov, P. Geltenbort, S. N. Ivanov, O. Zimmer, E. B. Alexandrov, S. P. Dmitriev, and N. A. Dovator, JETP Letters **99**, 4 (2014).
- [25] C. A. Baker, D. D. Doyle, P. Geltenbort, K. Green, M. G. D. van der Grinten, P. G. Harris, P. Iaydjiev, S. N. Ivanov, D. J. R. May, J. M. Pendlebury, J. D. Richardson, D. Shiers, and K. F. Smith, PRL **97**, 131801 (2006).
- [26] P. G. Harris, C. A. Baker, K. Green, P. Iaydjiev, S. Ivanov, D. J. R. May, J. M. Pendlebury, D. Shiers, K. F. Smith, M. van der Grinten, and P. Geltenbort, PRL **82**, 904 (1999).
- [27] I. Altarev, Y. Borisov, N. Borovikova, A. Egorov, S. Ivanov, E. Kolomensky, M. Lasakov, V. Lobashev, V. Nazarenko, A. Pirozhkov, A. Serebrov, Y. Sobolev, and E. Shul'gina, Physics of Atomic Nuclei **59**, 1152 (1996).
- [28] I. S. Altarev, Y. V. Borisov, N. V. Borovikova, S. N. Ivanov, E. A. Kolomensky, M. S. Lasakov, V. M. Lobashev, V. A. Nazarenko, A. N. Pirozhkov, A. P. Serebrov, Y. V. Sobolev, E. V. Shulgina, and A. I. Yegorov, Physics Letters B **276**, 242 (1992).
- [29] K. F. Smith, N. Crampin, J. M. Pendlebury, D. J. Richardson, D. Shiers, K. Green, A. I. Kilvington, J. Moir, H. B. Prosper, D. Thompson, N. F. Ramsey, B. R. Heckel, S. K. Lamoreaux, P. Ageron, W. Mampe, and A. Steyerl, Physics Letters B **234**, 191 (1990).
- [30] I. S. Altarev, Y. V. Borisov, N. V. Borovikova, A. Brandin, A. Egorov, S. Ivanov, E. Kolomenskii, M. Lasakov, V. Lobashev, A. Pirozhkov, A. Serebrov, Y. V. Sobolev, R. Tal'daev, and E. Shul'gina, Pis'ma v Zhurnal Eksperimental'noj i Teoreticheskoy Fiziki Poisk ehlektricheskogo dipol'nogo momenta nejtrona, **44**, 360 (1986).
- [31] J. M. Pendlebury, K. F. Smith, R. Golub, J. Byrne, T. J. L. McComb, T. J. Sumner, S. M. Burnett, A. R. Taylor, B. Heckel, N. F. Ramsey, K. Green, J. Morse, A. I. Kilvington, C. A. Baker, S. A. Clark, W. Mampe, P. Ageron, and P. C. Miranda, Physics Letters B **136**, 327 (1984).
- [32] I. S. Altarev, Y. V. Borisov, N. V. Borovikova, A. B. Brandin, A. I. Egorov, V. F. Ezhov, S. N. Ivanov, V. M. Lobashev, V. A. Nazarenko, V. L. Ryabov, A. P. Serebrov, and R. R. Taldaev, Physics Letters B **102**, 13 (1981).
- [33] W. B. Dress, P. D. Miller, J. M. Pendlebury, P. Perrin, and N. F. Ramsey, PRD **15**, 9 (1977).
- [34] W. B. Dress, P. D. Miller, and N. F. Ramsey, PRD **7**, 3147 (1973).

- [35] J. K. Baird, P. D. Miller, W. B. Dress, and N. F. Ramsey, PR **179**, 1285 (1969).
- [36] W. B. Dress, J. K. Baird, P. D. Miller, and N. F. Ramsey, PR **170**, 1200 (1968).
- [37] P. D. Miller, W. B. Dress, J. K. Baird, and N. F. Ramsey, PRL **19**, 381 (1967).
- [38] V. W. Cohen, R. Nathans, H. B. Silsbee, E. Lipworth, and N. F. Ramsey, PR **177**, 1942 (1969).
- [39] C. G. Shull and R. Nathans, PRL **19**, 384 (1967).
- [40] J. H. Smith, E. M. Purcell, and N. F. Ramsey, PR **108**, 120 (1957).
- [41] E. M. Purcell and N. F. Ramsey, PR **78**, 807 (1950).
- [42] W. W. Havens, I. I. Rabi, and L. J. Rainwater, PR **72**, 634 (1947).
- [43] S. Eckel, P. Hamilton, E. Kirilov, H. W. Smith, and D. DeMille, PRA **87**, 052130 (2013).
- [44] M. Bishof, R. H. Parker, K. G. Bailey, J. P. Greene, R. J. Holt, M. R. Kalita, W. Korsch, N. D. Lemke, Z.-T. Lu, P. Mueller, T. P. O'Connor, J. T. Singh, and M. R. Dietrich, Phys. Rev. C **94**, 025501 (2016).
- [45] R. H. Parker, M. R. Dietrich, M. R. Kalita, N. D. Lemke, K. G. Bailey, M. Bishof, J. P. Greene, R. J. Holt, W. Korsch, Z.-T. Lu, P. Mueller, T. P. O'Connor, and J. T. Singh, Phys. Rev. Lett. **114**, 233002 (2015).
- [46] E. S. Ensberg, PR **153**, 36 (1967).
- [47] B. C. Regan, E. D. Commins, C. J. Schmidt, and D. DeMille, Phys. Rev. Lett. **88**, 071805 (2002).
- [48] K. Abdullah, C. Carlberg, E. D. Commins, H. Gould, and S. B. Ross, PRL **65**, 2347 (1990).
- [49] H. Gould, PRL **24**, 1091 (1970).
- [50] D. Cho, K. Sangster, and E. A. Hinds, Phys. Rev. A **44**, 2783 (1991).
- [51] D. Schropp, D. Cho, T. Vold, and E. A. Hinds, PRL **59**, 991 (1987).
- [52] D. A. Wilkening, N. F. Ramsey, and D. J. Larson, Phys. Rev. A **29**, 425 (1984).
- [53] E. A. Hinds and P. G. H. Sandars, PRA **21**, 471 (1980).
- [54] V. Andreev, D. G. Ang, D. DeMille, J. M. Doyle, G. Gabrielse, J. Haefner, N. R. Hutzler, Z. Lasner, C. Meisenhelder, B. R. O'Leary, C. D. Panda, A. D. West, E. P. West, X. Wu, and A. C. M. E. Collaboration, Nature **562**, 355 (2018).
- [55] T. A. C. M. E. Collaboration, J. Baron, W. C. Campbell, D. DeMille, J. M. Doyle, G. Gabrielse, Y. V. Gurevich, P. W. Hess, N. R. Hutzler, E. Kirilov, I. Kozyryev, B. R. O'Leary, C. D. Panda, M. F. Parsons, E. S. Petrik, B. Spaun, A. C. Vutha, and A. D. West, Science **343**, 269 (2014).
- [56] N. Sachdeva, I. Fan, E. Babcock, M. Burghoff, T. E. Chupp, S. Degenkolb, P. Fierlinger, S. Haude, E. Kraegelloh, W. Kilian, S. Knappe-Grüneberg, F. Kuchler, T. Liu, M. Marino, J. Meinel, K. Rolfs, Z. Salhi, A. Schnabel, J. T. Singh, S. Stuibler, W. A. Terrano, L. Trahms, and J. Voigt, PRL **123**, 143003 (2019).
- [57] F. Allmendinger, I. Engin, W. Heil, S. Karpuk, H.-J. Krause, B. Niederländer, A. Offenhäusser, M. Repetto, U. Schmidt, and S. Zimmer, Phys. Rev. A **100**, 022505 (2019).
- [58] M. A. Rosenberry and T. E. Chupp, PRL **86**, 22 (2001).
- [59] T. G. Vold, F. J. Raab, B. Heckel, and E. N. Fortson, PRL **52**, 2229 (1984).
- [60] M. A. Player and P. G. H. Sandars, Journal of Physics B: Atomic and Molecular Physics **3**, 1620 (1970).
- [61] T. A. Zheng, Y. A. Yang, S.-Z. Wang, J. T. Singh, Z.-X. Xiong, T. Xia, and Z.-T. Lu, Phys. Rev. Lett. **129**, 083001 (2022).
- [62] J. J. Hudson, D. M. Kara, I. J. Smallman, B. E. Sauer, M. R. Tarbutt, and E. A. Hinds, Nature **473**, 493 (2011).
- [63] J. J. Hudson, B. E. Sauer, M. R. Tarbutt, and E. A. Hinds, PRL **89**, 023003 (2002).