

tive Öffnung, wobei chirale  $\alpha$ -Fluorosulfide (101) entstehen.

Die von List und Mitarbeitern entwickelten Imidodiphosphorimidate (102) ermöglichten zwei bis dahin nicht realisierbare organokatalytische Transformationen (Abbildung 26).<sup>73,74</sup> Die hohe Acidität der Katalysatoren erlaubte, erstmals Olefine organokatalytisch zu aktivieren.<sup>73</sup> Dabei cyclisieren die verwendeten 5- oder 6-Hydroxyalkene (103) nach Protonierung enantioselektiv zu den entsprechenden Tetrahydrofuranen beziehungsweise Pyranen (104). Diese formale Hydroalkoxyierung funktioniert auch in einer katalysator kontrollierten diastereoselektiven Form und in einer intermolekularen Reaktion. Die Katalysatoren (102) ließen sich durch sterisch anspruchsvolle Dimethyltetrahydropyrenylsubstituenten optimieren, so

dass sie eine organokatalytische stereoselektive Mukaiyama-Aldol-Reaktion der Acetaldehydenolate (105) mit Aldehyden (106) ermöglichen.<sup>74</sup> Dabei verhindert die kleine aktive Tasche des Katalysators eine erneute Aktivierung der Produkte und unterbindet somit eine Oligomerisierung.

Auch hexasubstituierte Phosphate eignen sich als chirale Anionen für die stereoselektive Katalyse: So erlaubt das chirale Phosphat (108) (Abbildung 27),<sup>75</sup> kombiniert mit protoniertem Harnstoff als Brønsted-Säure, die enantioselektive Pictet-Spengler-Reaktion von pyrrollysubstituierten Anilinen (109) mit aliphatischen Aldehyden (110). Dabei entstehen chirale Pyrrolochinoline (111).

Jochen Niemeyer

Universität Duisburg-Essen  
jochen.niemeyer@uni-due.de

- 69) F. Heinen, E. Engelage, A. Dreger, R. Weiss, S. M. Huber, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2018, 57, 3830–3833
- 70) L. A. Combee, B. Raya, D. Wang, M. K. Hilinski, *Chem Sci.* 2018, 9, 935–939
- 71) L. Scott, Y. Nakano, C. Zhang, D. W. Lupton, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2018, 57, 10299–10303
- 72) G. Pupo, F. Ibba, D. M. H. Ascough, A. C. Vicini, P. Ricci, K. E. Christensen, L. Pfeifer, J. R. Morphy, J. M. Brown, R. S. Paton, V. Gouverneur, *Science* 2018, 360, 638–642
- 73) N. Tsuji, J. L. Kennemur, T. Buyck, S. Lee, S. Prévost, P. S. J. Kaib, D. Bykov, C. Farès, B. List, *Science* 2018, 359, 1501–1505
- 74) L. Schreyer, P. S. J. Kaib, V. N. Wakchaure, C. Obradors, R. Properzi, S. Lee, B. List, *Science* 2018, 362, 216–219
- 75) D. Uraguchi, H. Sasaki, Y. Kimura, T. Ito, T. Ooi, *J. Am. Chem. Soc.* 2018, 140, 2765–2768



## ELEMENTERÄTSEL

Schon 1871 hat Mendelejew mir einen Platz in seinem Periodensystem freigehalten.

Leider gibt es 0 technische Anwendungen für mich.

Das erste Isotop, das von mir entdeckt wurde, hat eine Halbwertszeit von nur 1,17 Minuten.

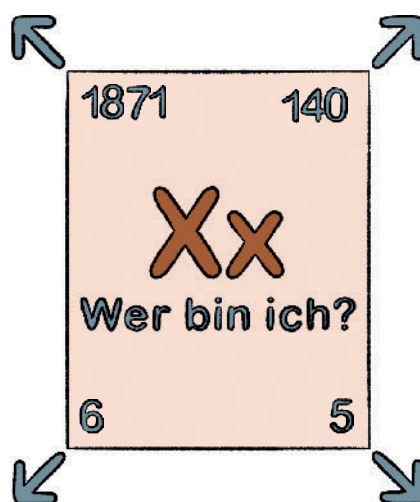
6 Namen sind mit meiner Entdeckung verbunden. Zwei davon haben eine noch viel größere Entdeckung gemacht.

Mit einer Neutronenanzahl um 140 bin ich ganz klar ein radioaktives Element.

125 g war die größte Menge, die von mir einmal hergestellt wurde.

Eines meiner Mutternuklide trägt die Massenzahl 235 und ist sehr berühmt.

5 ist meine liebste Oxidationszahl.



Welches Element ist gesucht? Senden Sie Ihre Antwort bis zum 22. März an [nachrichten@gdch.de](mailto:nachrichten@gdch.de); unter den richtigen Einsendungen lösen wir einen Sieger aus. Als glücklicher Gewinner können Sie wählen: Entweder das GDCh-Periodensystem als DIN-A0-Poster oder als Mousepad oder – für Periodensystemgesättigte – die GDCh-Tasse mit dem Erlenmeyerchen.

