科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 1 3 日現在

機関番号: 14603

研究種目: 挑戦的研究(萌芽)

研究期間: 2020~2023

課題番号: 20K21131

研究課題名(和文)生物応用に向けた常温・常圧・水中ではたらく合成分子モーターの設計と合成

研究課題名(英文)Design and synthesis of synthetic molecular motors that work at room temperature, normal pressure, and in water for biological applications

研究代表者

ラッペン ゲナエル (RAPENNE, Gwenael)

奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授

研究者番号:60812576

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 4,900,000円

研究成果の概要(和文):外部エネルギーを回転運動に変換するモーターを分子で模した分子モーターの生理条件下での応用を指向して、新たな分子モーターの設計・合成を行った。まず、生体膜に分子モーターを導入するために、膜中に貫入しアンカーとして働く長鎖アルキル鎖の導入を行った。さらに、膜中での分子モーターの動きを蛍光顕微鏡で可視化するために、蛍光色素であるローダミン誘導体による修飾を行った。合成した分子の蛍光顕微鏡観察において、単分子の分子モーターに相当する輝点が見られたことから、分子モーターの常温・常圧下での単分子観察に成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義 実際の機械の構造や働きを分子で模倣した分子マシンは、省資源・省エネルギーの観点から究極のナノテクノロ ジーとなる可能性を有している。しかし依然として、分子スケールの動きをマクロスケールでの応用に繋げるこ とは困難である。本研究では、生体膜との複合化および、その働きの可視化を指向した新たな分子モーターの設 計・合成を行った。これらの新たな分子モーターは抗菌剤や抗がん剤と言った生理活性を有する分子マシンの開 発につながる。

研究成果の概要(英文): Interest of molecular motors are well known, but it is still challenging to use them in real applications. In this project, molecular design and chemical synthesis were combined to prepare functionalized molecular motors ready to be incorporated in membranes to investigate their mechanical interaction and ultimately study their antimicrobial or anticancer activities.

To explore the potential of our molecular motors in the expression of biological actions through their with mimic of cell membranes, the modification of our motor was necessary. First, it is needed that the anchoring part include some long alkyl chains which are know to incorporates in the lipidic membranes. Second, a fluorescent tag is required on the rotating subunit to allow the study of these motors anchored on the membranes by a fluorescence microscope. To reach this goal, we designed and synthesized an amphiphile motor functionalized with a Rhodamine fluorescent tag.

研究分野: Design and synthesis of molecular machines

キーワード: Molecular motors Ruthenium complexes Functionalization Water soluble Fluorescent tag Amp hiphile Single Molecule Membrane integration

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

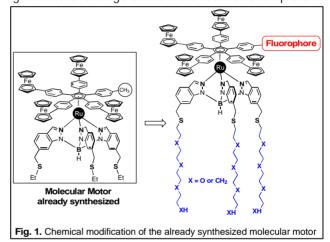
1. 研究開始当初の背景 Background at the beginning of the research

One of the main current challenges in nanosciences is the exploitation of molecular machines for real mechanical applications and many machines have been synthesized and characterized in the last decade but they lack applications for many reasons such as the interfacing with the macroscopic world or their compatibility with biomolecules (temperature of operation, solubility, etc). For instance molecular motors are now available with high expectation in biomedical applications. The molecular motor we developped a few years ago is able to rotate unidirectionally. Depending on which part of the rotor subunit is excited, we can absolutely control the directionality of the rotation, but the molecule was working on a metalic surface at low temperature. To move from the control of molecular motions to high impact applications, studies in physiological medium such as biomembranes, and operate at room temperature, are unavoidable. This drastic change of conditions is not simple. It constitutes a real scientific breakthrough for which this project proposes to contribute. In this chalenging project, we proposed to synthesized a chemically-modified molecular motor to study its mechanical interactions with some artificial biomembranes.

2. 研究の目的 Purpose of the research

The goal of this project was to synthesized a modified molecular motor able to be deposited or integrated in biomembranes with a fluorescent tag to detect it and follow its rotation (Fig. 1). These chemical modifications will allow us to explore its use in the expression of biological actions through its interaction and resulting structural change of membranes. For example one

can expect the action of the rotation of the rotor fragment, on the membrane and on human cells, could potentially radically transform the idea of what is an active drug, with the emergence of a new class which could be named mechanicaly-active drugs. For instance, we can envision that opening the cell could induce cell apoptosis to kill cancer cells. Our molecular motor could then find application as target-specific anticancer drugs that work through mechanical action against membrane as well as resistance-free antimicrobials agent.



3. 研究の方法 Research method.

(1) Design of a chemicaly functionalized molecular motor

The design was derived from the already synthesized motor^[1] with two major diffferences illustrated on Fig. 1. First, it is needed that the anchoring part (tripodal ligand) includes long alkyl or polyoxyethylene chains (in blue) which are known to incorporates in the lipidic membranes. Second, a fluorescent tag (in red) is required on the rotating subunit to allow the study of these motors anchored on the membranes by a fluorescence microscope. To reach this goal, we selected the BODIPY and the Rhodamine as candidate fluorescent tags (in red) which are well known in our laboratory for single molecule fluorescence.

(2) Synthesis of the long chain functionalized tripodal ligand and its ruthenium complex Based on our previous strategy,^[2] we synthesized a tripodal ligand with three C₁₂H₂₅ long

alkyl chains (Scheme 1).

The new tripodal ligand was not crystaline, but we successfully synthesized the corresponding ruthenium complex required for the next step in five steps with an overall yield of 7% at the gram scale. The rotative pentaphenylcyclopentadienyl subunit is disymmetric with on iodine center on one phenyl ring to covalently attach the fluorescent tag.

(3) Synthesis of the fluorescent tag and attachment to the ruthenium complex to give the targeted modified molecular motor

We started by synthesizing a derivative of BODIPY but it appeared that its chemistry was incompatible with the reaction conditions to covalently attach it to the ruthenium motor. The coupling conditions took time with many possibilities explored. After many attempts, we successfully find a synthetic pathway to connect the ruthenium complex to a rhodamine subunit, an efficient alternative fluorescence tag.

The direct connection was not possible but the use of a biphenyl spacer combined with two successive click reactions gave the expected final molecule in four steps with an overall yield of 31%

It must be noted that the molecule has no ferrocene, contrary to the original molecular motor. This is due to our recent finding that ferrocene are not necessary to induce an unidirectional rotation, only a desymmetrized cyclopentadienyl rotative ligand is necessary.

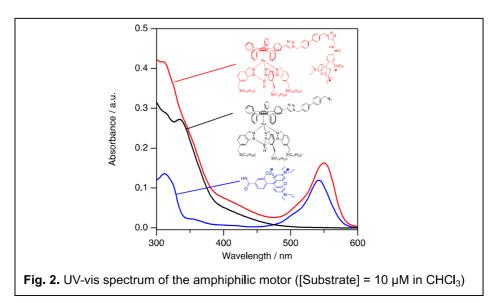
The new functionalized amphiphilic molecular motor with a rhodamine has been fully characterized by NMR, MS, absorption and spectroscopy.

4 . 研究成果 Research result

Photochemical properties of these model complexes have been measured which is important for their studies after incorporation in membranes.

(1) Absorbtion spectroscopy of the new luminescent amphiphilic motor

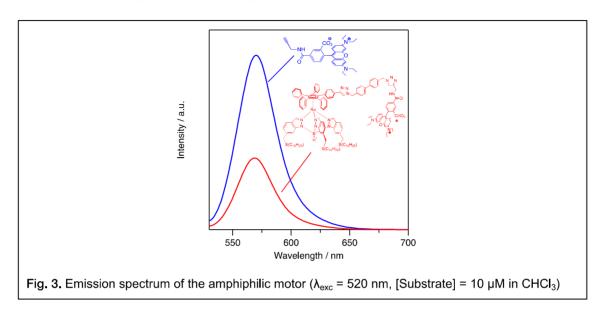
As shown on the figure 2, the spectrum of the motor with a fluorescence tag correspond to the addition of the two spectra of the separated subunits: the ruthenium amphiphilic motor and the rhodamine fragment. This illustrates the absence of electronic effect.



(2) Emission spectroscopy of the new luminescent amphiphilic motor

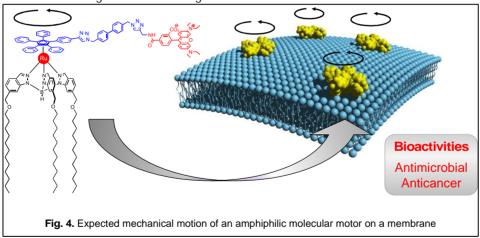
Despite an expected quenching of the luminescence of rhodamine via a partial energy transfer from the rhodamine to the ruthenium complex, like it was shown in several model compounds also synthesized and studied during this project, [3-4] the rhodamine fragment (in blue) is still fluorescent with an efficiency reduced to 41% of its original emission once connected to the ruthenium motor (in red). A small chemical shift was also observed from 570 nm for the free rhodamine, to 569 nm in the rhodamine-functionalized motor.

This lumnescence is reduced but strong enough to localize the motor on the membranes and to follow the rotation and its effects on the membrane.



(3) Perspectives

The amphiphilic motor functionalized with a luminescent tag present an emission which makes it suitable to be studied once incorporated in biomembranes. These chemical modifications will allow us to explore its use in the expression of biological actions through its interaction and resulting structural change of membranes.



- [1] Controlled clockwise and anticlockwise rotational switching of a molecular motor, U.G.E. Perera, F. Ample, H. Kersell, Y. Zhang, G. Vives, J. Echeverria, M. Grisolia, G. Rapenne, C. Joachim, S.-W. Hla, Nature Nanotech., **2013**, 8, 46.
- [2] Desymmetrised pentaporphyrinic gears mounted on metallo-organic anchors S. Abid, Y. Gisbert, M. Kojima, N. Saffon-Merceron, J. Cuny, C. Kammerer, G. Rapenne, Chem. Sci. **2021**, 12, 4709.
- [3] Photophysical properties of 1,2,3,4,5-pentaphenylcyclopentadienyl hydrotris(indazolyl) borate ruthenium(II) complexes S. Gao, Y. Gisbert, G. Erbland, S. Abid, C. Kammerer, A. Venturini, G. Rapenne, B. Ventura, N. Armaroli, Phys. Chem. Chem. Phys. **2021**, 23, 17049.
- [4] Synthesis of symmetric and dissymmetric star-shaped pentaarylcyclopentadienyl Ru(II) complexes containing styryl-BODIPY fragments M. Dumartin, S. Abid, Y. Gisbert, N. Saffon-Merceron, S. Gao, N. Armaroli, B. Ventura, C. Kammerer, G. Rapenne, Chem. Lett. **2024**, 53, upad003.

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件(うち査読付論文 11件/うち国際共著 11件/うちオープンアクセス 6件)

1.著者名	
	4 . 巻
K. Omoto, M. Shi, K. Yasuhara, C. Kammerer, G. Rapenne	29
2.論文標題	5.発行年
Extended tripodal hydrotris(indazol-1-yl)borate ligands as ruthenium-supported cogwheels for	2023年
on-surface gearing motions	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Chem. Eur. J.	e202203483
onem. Ear. G.	0202200400
	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1002/chem.202203483	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている (また、その予定である)	該当する
オープンアグセスとしている(また、ての)が足である)	談当りも
1.著者名	4 . 巻
Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kawai Tsuyoshi、Kammerer	11
Claire, Rapenne Gwenael	
	F 75/=/=
2.論文標題	5.発行年
Ruthenium complexes of sterically-hindered pentaarylcyclopentadienyl ligands	2021年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
	20207~20215
RSC Advances	20207 ~ 20215
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1039/D1RA03875C	有
10.1039/D11A030/30	P
+	国際共革
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1 . 著者名	4 . 巻
	27
Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael	21
2.論文標題	5 . 発行年
2.論文標題 Molecular Gears: From Solution to Surfaces	
	5 . 発行年 2021年
Molecular Gears: From Solution to Surfaces	2021年
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名	2021年 6.最初と最後の頁
Molecular Gears: From Solution to Surfaces	2021年
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名	2021年 6.最初と最後の頁
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名	2021年 6.最初と最後の頁
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal	2021年 6 . 最初と最後の頁 12019~12031
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal	2021年 6 . 最初と最後の頁 12019~12031
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2.論文標題	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2.論文標題	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis 3.雑誌名	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis 3.雑誌名	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis 3 . 雑誌名 Journal of Synthetic Organic Chemistry, Japan	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 1050~1055
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis 3 . 雑誌名 Journal of Synthetic Organic Chemistry, Japan	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 1050~1055
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis 3 . 雑誌名 Journal of Synthetic Organic Chemistry, Japan	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 1050~1055
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis 3 . 雑誌名 Journal of Synthetic Organic Chemistry, Japan	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 1050~1055
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis 3 . 雑誌名 Journal of Synthetic Organic Chemistry, Japan 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.5059/yukigoseikyokaishi.79.1050	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 1050~1055 査読の有無 有
Molecular Gears: From Solution to Surfaces 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202101489 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Nishino Toshio、Martin Colin J.、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Nanocars based on Polyaromatic or Porphyrinic Chassis 3 . 雑誌名 Journal of Synthetic Organic Chemistry, Japan	2021年 6.最初と最後の頁 12019~12031 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 79 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 1050~1055

1. 著名名 Gao Sheng, Gisbert Yohan, Erbland Guillaume, Abid Seifallah, Kammerer Claire, Venturini Alessandro, Rapenne Gwenael, Ventura Barbara, Arraroli Nicola 2. 論文程理 Photophysical properties of 1,2,3,4,5-pentaarylcyclopentadienyl hydrotris(indazolyl)borate ruthenium(ii) complexes 3. 練誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 4. 急初と程後の頁 17049 - 17056 5. 発行年 2021年 7. 10.1039/DICP02261J 6. 最初と程後の頁 17049 - 17056 8. 最初の有無 有 7. オープンアクセス 7. 第一プンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 7. 著名名 Gisbert Yohan, Abid Seifallah, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael 7. 第一次 表示の自由に対象が表示を表示を表示を表示を表示を表示を表示を表示を表示を表示を表示を表示を表示を表	Gao Sheng, Gisbert Yohan, Erbland Guillaume, Abid Seifallah, Kammerer Claire, Venturini Alessandro, Rapenne Gwenael、Ventura Barbara、Armaroli Nicola 2 . 論文標題 Photophysical properties of 1,2,3,4,5-pentaarylcyclopentadienyl hydrotris(indazolyl)borate ruthenium(ii) complexes 3 . 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal	23 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 17049~17056 査読の有無 有 国際共著 該当する 4. 巻 27 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
Alessandro, Rapenne Ovenael, Ventura Barbara, Armaroli Nicola 2	Alessandro、Rapenne Gwenael、Ventura Barbara、Armaroli Nicola 2 . 論文標題 Photophysical properties of 1,2,3,4,5-pentaarylcyclopentadienyl hydrotris(indazolyl)borate ruthenium(ii) complexes 3 . 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal	5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 17049~17056 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249
2 . 論文標題 Photophysical properties of 1,2,3,4,5-pentaarylcyclopentadienyl hydrotris(indazolyl)borate ruthenlum(ii) complexes 3 . 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/DICP02261J ### 有 ###	2. 論文標題 Photophysical properties of 1,2,3,4,5-pentaarylcyclopentadienyl hydrotris(indazolyl)borate ruthenium(ii) complexes 3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	2021年 6.最初と最後の頁 17049~17056 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 27 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 16242~16249
Photophysical properties of 1,2,3,4,5-pentaarylcyclopentadienyl hydrotris(indazolyl)borate ruthenium(ii) complexes 3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 6. 最初と最後の頁 17049 – 17056 調整論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	Photophysical properties of 1,2,3,4,5-pentaarylcyclopentadienyl hydrotris(indazolyl)borate ruthenium(ii) complexes 3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	2021年 6.最初と最後の頁 17049~17056 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 27 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 16242~16249
Photophysical properties of 1,2,3,4,5-pentaarylcyclopentadienyl hydrotris(indazolyl)borate ruthenium(ii) complexes 3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 6. 最初と伝統の頁 17049 – 17056 器数数文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	ruthenium(ii) complexes 3 . 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	2021年 6.最初と最後の頁 17049~17056 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 27 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 16242~16249
ruthenium(ii) complexes	ruthenium(ii) complexes 3 . 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	6.最初と最後の頁 17049~17056 査読の有無 有 国際共著 該当する 4.巻 27 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 16242~16249
3.雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 「お製造とのDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/DTCP02261J 「カーブンアクセス オーブンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 「お響音名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 「お現存器 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 「おりになるのDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1.著者名 Chemistry - A European Journal 「お製造なのDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 「お考古名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 「お製造なのDOI(デジタルオブジェクト識別子) 1.著者名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 「おきる (1) にない。 「おりまままない。 「おりまままない。 「おりままままない。 「おりままままない。 「おりままままない。 「おりままままない。 「おりままままない。 「おりまままままない。 「おりままままない。 「おりまままままない。 「おりままままない。 「おりままままない。 「おりまままままない。 「おりまままままない。 「おりまままままない。 「おりままままままない。 「おりままままない。 「おりまままままない。 「おりままままままない。 「おりまままままない。 「おりまままままない。 「おりまままままない。 「おりままままない。 「おりままままままない。 「おりまままままない。 「おりまままままままままない。 「おりまままままない。 「おりままままままない。 「おりままままままままままままない。 「おりまままままままままままままままままままままままままままままままままままま	3.雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オーブンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	17049~17056 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
Physical Chemistry Chemical Physics 17049 - 17056 17049 - 1704	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	17049~17056 査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Funio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 1. 整弦 Inorganic Chemistry ま読め有無 の1.101021/acs. inorgchem.0c03330 カープンアクセス 国際共著 変当する 4. 巻 60 1. ※ 持行年 2021年 2. ※ 持行年 2021年 3. ※ 持行年 2021年 4. 巻 60 5. ※ 持行年 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	査読の有無 有 国際共著 該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249
1. 著名名 Gisbert Yohan, Abid Seifallah, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 指数論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 1. 著名名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 1. 著名名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 6. 最初と最後の頁 1001位 (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs. inorgchem.0c03330 第初論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs. inorgchem.0c03330 第本 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 1. 著名名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 6. 最初と最後の頁 3.492 ~ 3501 1. 著名名 Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael	10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	有 国際共著 該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249
1. 著名名 Gisbert Yohan, Abid Seifallah, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 指数論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 1. 著名名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 1. 著名名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 6. 最初と最後の頁 1001位 (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs. inorgchem.0c03330 第初論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs. inorgchem.0c03330 第本 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 1. 著名名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 6. 最初と最後の頁 3.492 ~ 3501 1. 著名名 Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael	10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	有 国際共著 該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249
1. 著名名 Gisbert Yohan, Abid Seifallah, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 指数論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 1. 著名名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 1. 著名名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 6. 最初と最後の頁 1001位 (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs. inorgchem.0c03330 第初論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs. inorgchem.0c03330 第本 オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 1. 著名名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 6. 最初と最後の頁 3.492 ~ 3501 1. 著名名 Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael	10.1039/D1CP02261J オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	有 国際共著 該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	国際共著 該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249
### Total Protection Takuya Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
### Total Protection Takuya Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
### Total Protection Takuya Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer Claire Kammerer Kammerer	オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	該当する 4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
1.著者名 Gisbert Yohan, Abid Seifallah, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael 2.論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 4.巻 27 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 4.巻 10.1002/chem.202103126 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Asato Ryosuke, Martin Colin J.、Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Funio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 2.論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3.雑誌名 Inorganic Chemistry 2.最初と最後の頁 3492 - 3501 掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 本ープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス オープンアクセス 本ープンアクセスの3330 本ープンアクセス オープンアクセス 本ープンアクセス 「最新論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 本ープンアクセス オープンアクセス 本ープンアクセス 「最新論文のBOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 本ープンアクセス オープンアクセス 本ーグンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 本ーグンアクセス は と き は と と き は と と と き は と き は と と と と	1. 著者名 Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	4 . 巻 27 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249
27 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 括載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 1. 著者名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 2. 議立で表示して、「デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 2. 種類の方式により、「アンターを表示して、アンターを表示して、「アンターを表示して、アンターを表示して、「アンターを表示して、アンターを表示して、アンターを表示して、アンターを表示して、アンターを表示して、アンターを表示	Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	27 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
27 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 括載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 1. 著者名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 2. 議立で表示して、「デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 2. 種類の方式により、「アンターを表示して、アンターを表示して、「アンターを表示して、アンターを表示して、「アンターを表示して、アンターを表示して、アンターを表示して、アンターを表示して、アンターを表示して、アンターを表示	Gisbert Yohan、Abid Seifallah、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	27 5. 発行年 2021年 6. 最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
2 . 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 信242 - 16249 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 1 . 著者名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 2 . 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 2 . 論文得更 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 2 . 論文句表 And Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer And Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael	2. 論文標題 Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3. 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 2021年 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 6 . 最初と最後の頁 16242~16249 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 有 オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 1 . 著者名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 6 . 最初と最後の頁 3492~3501 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	2021年 6.最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 2021年 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 6 . 最初と最後の頁 16242~16249 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 有 オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 1 . 著者名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 6 . 最初と最後の頁 3492~3501 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	2021年 6.最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 2021年 3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 6 . 最初と最後の頁 16242~16249 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 有 オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 1 . 著者名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 6 . 最初と最後の頁 3492~3501 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Divergent Synthesis of Molecular Winch Prototypes 3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	2021年 6.最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
3 . 雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Asato Ryosuke, Martin Colin J.、Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 直読の有無 有 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 直読の有無 有 オープンアクセス 国際共著 該当する 1 . 著者名 Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 直読の有無 有 オープンアクセス 国際共著 該当する 1 . 著者名 Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael	3.雑誌名 Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	6.最初と最後の頁 16242~16249 査読の有無
R載議文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 1. 著者名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 超載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 カーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 1. 著者名 Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome、Kammerer Claire, Rapenne Gwenael 4. 巻 6. 最初と最後の頁 3492~3501	Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	16242~16249 査読の有無
R載議文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 1. 著者名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry 超載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 カーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難 1. 著者名 Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome、Kammerer Claire, Rapenne Gwenael 4. 巻 6. 最初と最後の頁 3492~3501	Chemistry - A European Journal 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	16242~16249 査読の有無
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Asato Ryosuke, Martin Colin J.、Abid Seifallah, Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2. 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry おもプンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1. 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 4. 巻 12	掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/chem.202103126	査読の有無
10.1002/chem.202103126 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	10.1002/chem.202103126	
10.1002/chem.202103126 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	10.1002/chem.202103126	
10.1002/chem.202103126 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	10.1002/chem.202103126	
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 該当する 1.著者名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3.雑誌名 Inorganic Chemistry 6.最初と最後の頁 3492~3501 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)		有
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 該当する 1.著者名 Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2.論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3.雑誌名 Inorganic Chemistry 6.最初と最後の頁 3492~3501 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)		
***	オープンアクセス	
***		国際共著
1 . 著者名 Asato Ryosuke, Martin Colin J., Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Asanoma Fumio, Nakashima Takuya, Kammerer Claire, Kawai Tsuyoshi, Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 6 . 最初と最後の頁 3492~3501 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10 .1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス 本ープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael		
Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 60 2 . 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 6 . 最初と最後の頁 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 該当する 1 . 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 12	オープンデッセスにはなり、又はオープンデッセスが四無	改当する
Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 60 2 . 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 5 . 発行年 2021年 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 6 . 最初と最後の頁 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 該当する 1 . 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 12	. ***	
Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael 2 . 論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3 . 雑誌名 Inorganic Chemistry 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 3492~3501 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 コープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1 . 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 4 . 巻 12		
2.論文標題 Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 3.雑誌名 Inorganic Chemistry 4.巻 Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 3492~3501 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 3492~3501 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 3492~3501 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 3492~3501 6.最初と最後の頁 3492~3501	Asato Ryosuke、Martin Colin J.、Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Asanoma Fumio、Nakashima	60
Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 2021年 3.雑誌名 Inorganic Chemistry 6.最初と最後の頁 3492~3501 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	Takuya、Kammerer Claire、Kawai Tsuyoshi、Rapenne Gwenael	
Molecular Rotor Functionalized with a Photoresponsive Brake 2021年 3.雑誌名 Inorganic Chemistry 6.最初と最後の頁 3492~3501 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	2.論文標題	5 . 発行年
3.雑誌名 Inorganic Chemistry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 4.巻 12		
Inorganic Chemistry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 1.著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 3492~3501 直読の有無 該当する 4.巻 12	morecular Notes Fulletina 17264 with a Fine teresponence Brance	2021—
Inorganic Chemistry 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 is当する 1 . 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 4 . 巻 12	2 、雄士夕	6 是初と是後の百
掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 is 当する 1.著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael	** ** *	
10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 該当する 1.著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 12	Inorganic Chemistry	3492 ~ 3501
10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 該当する 1.著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 12		
10.1021/acs.inorgchem.0c03330 有 オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 国際共著 該当する 1.著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 12		
オープンアクセス 国際共著 ま当する 1 . 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 4 . 巻 12	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	
オープンアクセス 国際共著 ま当する 1 . 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 4 . 巻 12	10.1021/acs.inorgchem.0c03330	有
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 該当する 1 . 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 12		
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 該当する 1 . 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer Claire、Rapenne Gwenael 12	オープンアクセス	国際共著
1 . 著者名 Abid Seifallah、Gisbert Yohan、Kojima Mitsuru、Saffon-Merceron Nathalie、Cuny Jerome、Kammerer 12 Claire、Rapenne Gwenael		
Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael	オーフンテン じへ いはない、 又はオーフンテン じへか 四乗	以出りる
Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael		T . w
Claire、Rapenne Gwenael		
Claire、Rapenne Gwenael	Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Kojima Mitsuru, Saffon-Merceron Nathalie, Cuny Jerome, Kammerer	12
/ · 神 / 停憩	2. 論文標題	5 . 発行年
Desymmetrised pentaporphyrinic gears mounted on metallo-organic anchors 2021年	Desymmetrised pentaporphyrinic gears mounted on metallo-organic anchors	ZUZ1 T
	0. 1841 6	6 B40 B// - T
3.雑誌名 6.最初と最後の頁		
Chemical Science 4709 ~ 4721	Chemical Science	4709 ~ 4721
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 「本語の右無	掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	
	10.1039/0030/36	[17]
10.1039/D0SC06379G 有		
10.1039/D0SC06379G 有		
10.1039/D0SC06379G 有 オープンアクセス 国際共著	オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する

1 . 著者名 Nishino Toshio、Fukumura Masafumi、Katao Shohei、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael	4.巻 ⁵²
2.論文標題	5 . 発行年
Multiply engaged molecular gears composed of a cerium(<scp>iv</scp>) double-decker of a triptycene-functionalized porphyrin	2023年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Dalton Transactions	11797~11801
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1039/D3DT02443A	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
1 . 著者名	4 . 巻
Dumartin Melissa, Abid Seifallah, Gisbert Yohan, Saffon-Merceron Nathalie, Gao Sheng, Armaroli Nicola, Ventura Barbara, Kammerer Claire, Rapenne Gwenael	53
2.論文標題	5 . 発行年
Synthesis of symmetric and dissymmetric star-shaped pentaarylcyclopentadienyl Ru(II) complexes containing styryl-BODIPY fragments	2023年
3.雑誌名 Chemistry Letters	6.最初と最後の頁 unad003
Chemistry Letters	upad003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	 査読の有無
10.1093/chemle/upad003	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	該当する
1 . 著者名	4 . 巻
Subramaniam Jeevithra Dewi、Nishino Toshio、Yasuhara Kazuma、Rapenne Gwenael	29
2 . 論文標題	5 . 発行年
Synthesis and Dynamic Behavior of Ce(IV) Double-Decker Complexes of Sterically Hindered Phthalocyanines	2024年
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Molecules	888 ~ 888
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	<u> </u> 査読の有無
10.3390/molecules29040888	有
オープンアクセス	国際共著
オープンアクセスとしている(また、その予定である)	該当する
[学会発表] 計12件(うち招待講演 11件/うち国際学会 4件)	
1 . 発表者名 Rapenne Gwenael	
2.発表標題	
Prototypes of single molecular motors, winches and gears	
3.学会等名	
International Symposium on Living Systems Materialogy(招待護演)	

International Symposium on Living Systems Materialogy(招待講演)

4 . 発表年 2023年

1. 発表者名
Rapenne Gwenael
·
2 . 発表標題
Biomimetic and technomimetic nanomachines: Molecular vehicles, motors and gears
The state of the s
3. 学会等名
3rd conference on Molecular Rotors (招待講演)
ord controlled on morecular notors (applying)
4.発表年
2023年
A District
1. 発表者名
Rapenne Gwenael
0 TV + 15 DE
2.発表標題
Prototypes of single molecular motors, winches and gears
- **AME
3. 学会等名
International Symposium on Living Systems Materialogy(招待講演)
. ***
4.発表年
2023年
1.発表者名
Rapenne Gwenael
2.発表標題
Biomimetic and technomimetic nanomachines: Molecular vehicles, motors and gears
3.学会等名
3rd conference on Molecular Rotors(招待講演)
4.発表年
2023年
1.発表者名
Gwenael Rapenne
2 . 発表標題
2 . 元代1示经
Prototypes of single molecular motors and gears
Prototypes of single molecular motors and gears
Prototypes of single molecular motors and gears 3 . 学会等名
Prototypes of single molecular motors and gears
Prototypes of single molecular motors and gears 3 . 学会等名 4th Symposium molecular rotors, motors & switches, Telluride, Colorado, USA (招待講演)
Prototypes of single molecular motors and gears 3 . 学会等名 4th Symposium molecular rotors, motors & switches, Telluride, Colorado, USA (招待講演) 4 . 発表年
Prototypes of single molecular motors and gears 3 . 学会等名 4th Symposium molecular rotors, motors & switches, Telluride, Colorado, USA (招待講演)
Prototypes of single molecular motors and gears 3 . 学会等名 4th Symposium molecular rotors, motors & switches, Telluride, Colorado, USA (招待講演) 4 . 発表年

1 . 発表者名 Gwenael Rapenne
2 . 発表標題
2 . 光衣标题 Energy Conversion Mechanisms in Molecular Motors and Gears
3 . 学会等名
103rd Chemical Society of Japan conference, Chiba, Japan(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2023年
1 . 発表者名 Rapenne Gwenael
2 . 発表標題
2 . প্ৰকল্পের Prototype of molecular machines : Molecular motors, gears and vehicles
3.学会等名
58th SECO(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2021年
1 . 発表者名 Rapenne Gwenael
2 . 発表標題 Molecular machines : Molecular wheels, vehicles, rotors and motors
3.学会等名 19th International Meeting on the Future of Electron Devices(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2021年
1 . 発表者名 Rapenne Gwenael
napolino ononao:
2 . 発表標題 Role of chirality in unidirectional rotating molecular motors
3.学会等名 Pacifichem(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2021年

1	1.発表者名
	Rapenne Gwenael
	Taponio di Silato.
2	2.発表標題
	Prototypes of molecular machines: Motors, gears and vehicles
) <u> </u>
-	3.学会等名
	NIMS invited lecture (招待講演)
	4.発表年
	2021年
—	20217
	, N±4/4
1	1.発表者名
	Rapenne Gwenael
_	2.発表標題
2	
	Prototypes of molecular machines : Where we are and where we are going
:	3.学会等名
_	ENS Lyon
	LNO LYUII
_	. Note to
4	4 . 発表年
	2020年
—	
	Rapenne Gwenael
- :	2.発表標題
_	
	Role of chirality in unidirectional rotating molecular motors
:	3.学会等名
	Pacifichem(招待講演)
	COLLINE () PET IN HER ()
_	, N±r
4	1.発表年
	2020年
	2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6.研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
	安原 主馬	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・准教授	
研究分担者			
	(90545716)	(14603)	

6.研究組織(つづき)

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
	西野 智雄	奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・助教	
研究分担者	(Nishino Toshio)	(14603)	
	,	. ,	
研究分担者	尾本 賢一郎 (Omoto Kenichiro)	奈良先端科学技術大学院大学·先端科学技術研究科·特任助教	
	(40820056)	(14603)	

7 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------