

Заруба К. М.

PARA-WASSER UND ORTHO-WASSER SIND 2 VERSCHIEDENE FLÜSSIGKEITEN

Научный руководитель ст. преп. Тарашкевич Е. И.

Кафедра иностранных языков

Военная академия Республики Беларусь г. Минск

Wasser ist die gewohnheitsmäßige lebensspendende Flüssigkeit, die, wie es scheint, kreuz und quer studiert wurde, die Forscher immer wieder verblüfft. Physiker waren die ersten, die Wasser in zwei verschiedene Flüssigkeiten teilten.

Wasser ist die gewohnheitsmäßige lebensspendende Flüssigkeit, die, wie es scheint, kreuz und quer studiert wurde, die Forscher immer wieder verblüfft.

Vor nicht allzu langer Zeit entdeckten Chemiker einen völlig neuen Zustand von H₂O-Molekülen und froren zum ersten Mal Wasser beim Siedepunkt ein. Wasser in flüssigem Zustand hat zwei unterschiedliche Phasen, die sich in Struktur und Dichte der Materie deutlich unterscheiden.

Wissenschaftlern aus der Schweiz ist es gelungen, Wasser in zwei verschiedene Flüssigkeiten zu teilen, die aus zwei Arten von Wassermolekülen bestehen, deren Eigenschaften sich deutlich unterscheiden. Das "Rezept" für ihre Produktion wurde in der Zeitschrift Nature Communications veröffentlicht.

"Wir haben gezeigt, dass Reaktionen mit Para-Wasser 25% schneller sind als Ortho-Wasser, was darauf zurückzuführen ist, dass der Spin des Kerns von Wasserstoffatomen die Rotation des gesamten Moleküls beeinflusst. Das ist sehr wichtig, denn ohne vollständige Kontrolle und Verständnis dafür, wie sich Moleküle während Reaktionen verhalten, können wir nicht die Mechanismen offenlegen, die ihren Fortschritt kontrollieren", sagte Stefan Willitsch aus der Universität Basel.

Die räumliche Struktur und einige physikalische Eigenschaften von Wassermolekülen hängen vom Spin der Wasserstoffatome ab. Wenn der Spin beider Atome der gleiche ist, wird ein solches Molekül Para-Wasser genannt. Wenn der Spin beider Atome entgegengesetzt ist, so handelt es sich um Ortho-Wasser.

Die genauen Unterschiede zwischen ihnen sind noch unbekannt, aber im Jahre 2002 haben russische Physiker gezeigt, dass Ortho-Wasser schlechter kondensiert ist als Para-Wasser. Die Gesetze der Quantenmechanik verbieten die "direkte" Umwandlung einer Form von Wasser in eine andere, so dass in jedem Glas mit Flüssigkeit gleichzeitig isolierte Gruppen von Para- und Ortho-Wasser vorhanden sein sollten.

Nichtsdestoweniger zeigten die ersten Experimente, dass es unmöglich war, sie zu trennen, da einige Wechselwirkungen zwischen Wassermolekülen, deren Natur noch nicht klar ist, manchmal dazu führen, dass sie den Spin von Wasserstoffatomen ändern.

Willitsch und seine Kollegen konnten dieses "unmögliche" Problem zum ersten Mal lösen, das Wasser auf eine Temperatur nahe dem absoluten Nullpunkt abkühlen und die Para- und Ortho-Wasser-Moleküle zwingen, sich in zwei Lager zu teilen, die sich nicht berühren. Dies gelang ihnen, indem sie Wasser in eine Art von "Dampf" verwandelten, ein extrem verdünntes Gemisch aus Wassermolekülen und Argonatomen, das selbst bei extrem niedrigen Temperaturen nicht erstarrte. Wenn Wissenschaftler eine ausreichende Menge dieser Substanz vorbereitet haben, haben sie diese durch einen starken Generator von elektrostatischen Feldern geleitet. Diese Substanz hat sich in zwei enge Ströme von Molekülen aufgeteilt, von denen einer nur Para-Wasser und der zweite - nur Ortho-Wasser enthielt. Diese Ströme "stürzten" in eine Wolke eines anderen Gases, bestehend aus Calcium- und Diazenyl-Ionen, einer schwachen Kombination von zwei Stickstoffatomen und einem Wasserstoffatom. Diazenyl interagiert aktiv mit Wasser sogar bei extrem niedrigen Temperaturen und gibt ihm "extra" Wasserstoff, was es zu einer der ersten "interstellaren" chemischen Verbindungen macht, die die Astronomen im Weltraum in den letzten 50 Jahren entdeckt haben.

All dies kann sich wiederum als äußerst wichtig erweisen, um die Geschichte der Entstehung des Planeten und den Ursprung des Lebens auf seiner Oberfläche zu enthüllen.