

جولة في الفضاء

تأليف: سونغ - أون كانغ

رسوم: يا - جتغ شو

تحرير: يونغ - جييك كووك

كلمة

الدار العربية للعلوم ناشرون
Arab Scientific Publishers, Inc.



كلمة

الإمارات العربية المتحدة - أبو ظبي
هاتف +971 2 6314468 - فاكس +971 2 6314462
ص.ب 2380 - الموقع على شبكة الإنترنت: <http://www.kalima.ac>

عين التينة، شارع المفتي توفيق خالد، بناية الريم
هاتف: 786233 - 785108 - 785107 (1-961+)
ص.ب: 13-5574 شوران - بيروت 1102-2050 - لبنان
فاكس: 786230 (1-961+) - البريد الإلكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الإنترنت: <http://www.asp.com.lb>

الدار العربية للعلوم ناشرون
Arab Scientific Publishers, Inc.



الطبعة الأولى 1432 هـ - 2011م
ردمك 978-614-01-0160-9

يتضمن هذا الكتاب ترجمة الأصل الكوري - الإنكليزي «What the Stars Have Left Us»
حقوق الترجمة العربية مرخص بها قانونياً من الناشر ???
بمقتضى الاتفاق الخطي الموقع بينه وبين هيئة أبو ظبي للثقافة والتراث
????? © Copyright
All Rights Reserved
Arabic Copyright © 2010 by Arab Scientific Publishers, Inc. S.A.L.

إن هيئة أبو ظبي للثقافة والتراث «كلمة» والدار العربية للعلوم ناشرون غير مسؤولتين عن آراء المؤلف وأفكاره، وتعبّر الآراء الواردة في هذا الكتاب عن آراء المؤلف، ولا تعبّر بالضرورة عن آرائهما.

يمنع نسخ أو استعمال أي جزء من هذا الكتاب بأي وسيلة تصويرية أو إلكترونية أو ميكانيكية بما فيه التسجيل الفوتوغرافي والتسجيل على أشرطة أو أقراص مقروءة أو أي وسيلة نشر أخرى بما فيها حفظ المعلومات، واسترجاعها من دون إذن خطي من الناشر





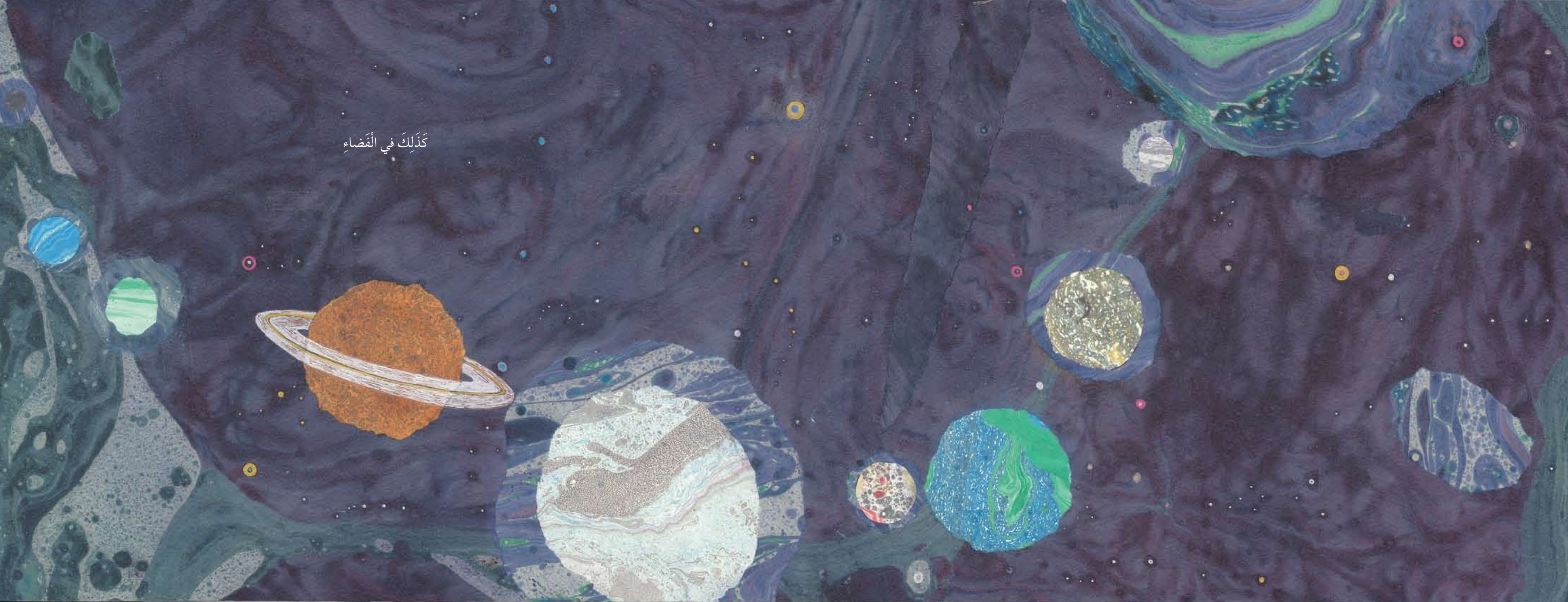
كُلُّ شَيْءٍ فِي هَذَا الْعَالَمِ يَتَكَوَّنُ مِنْ ذَرَّاتٍ.
وَالذَّرَّاتُ صَغِيرَةٌ جِدًّا لِتَتِمَكَّنَ مِنْ رُؤْيَيْهَا بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ.
وَلَيْسَ هُنَاكَ شَيْءٌ فِي هَذَا الْعَالَمِ لَا يَتَكَوَّنُ مِنْ ذَرَّاتٍ.

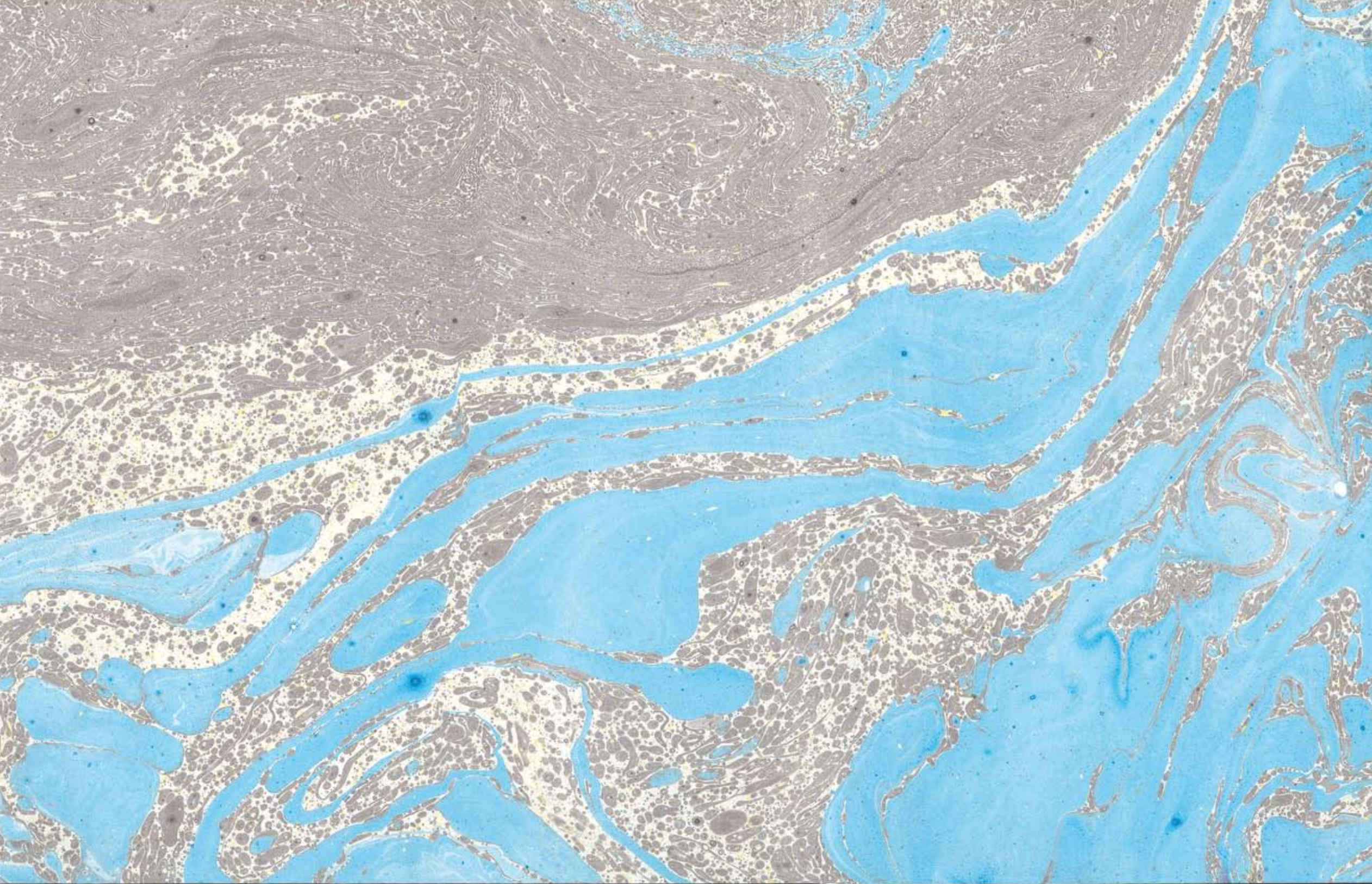
الْهَوَاءُ
الْجِبَالُ،
الْبَحْرُ،
أَنْتَ، أَنَا، كُلُّنَا

هُنَاكَ تَسْعُونَ نَوْعًا مِنَ الذَّرَّاتِ؛ بَدَأَ بِالْهَيْدْرُوجِينِ؛ وَهُوَ الْأَكْثَرُ خِفَّةً، وَوُصُولًا إِلَى أَنْقَلِيهَا؛ وَهُوَ الْيُورَانِيُومِ.
كُلُّ شَيْءٍ عَلَى الْأَرْضِ يَتَكَوَّنُ مِنْ اجْتِمَاعِ الذَّرَّاتِ مَعَ بَعْضِهَا.
هُنَاكَ أَكْثَرُ مِنْ عِشْرِينَ نَوْعًا مِنَ الذَّرَّاتِ دَاخِلِ أَجْسَامِنَا؛ كَالْكَرْبُونِ وَالْأُوكْسِجِينِ وَالْهَيْدْرُوجِينِ.



كَذَلِكَ فِي الْفَضَاءِ

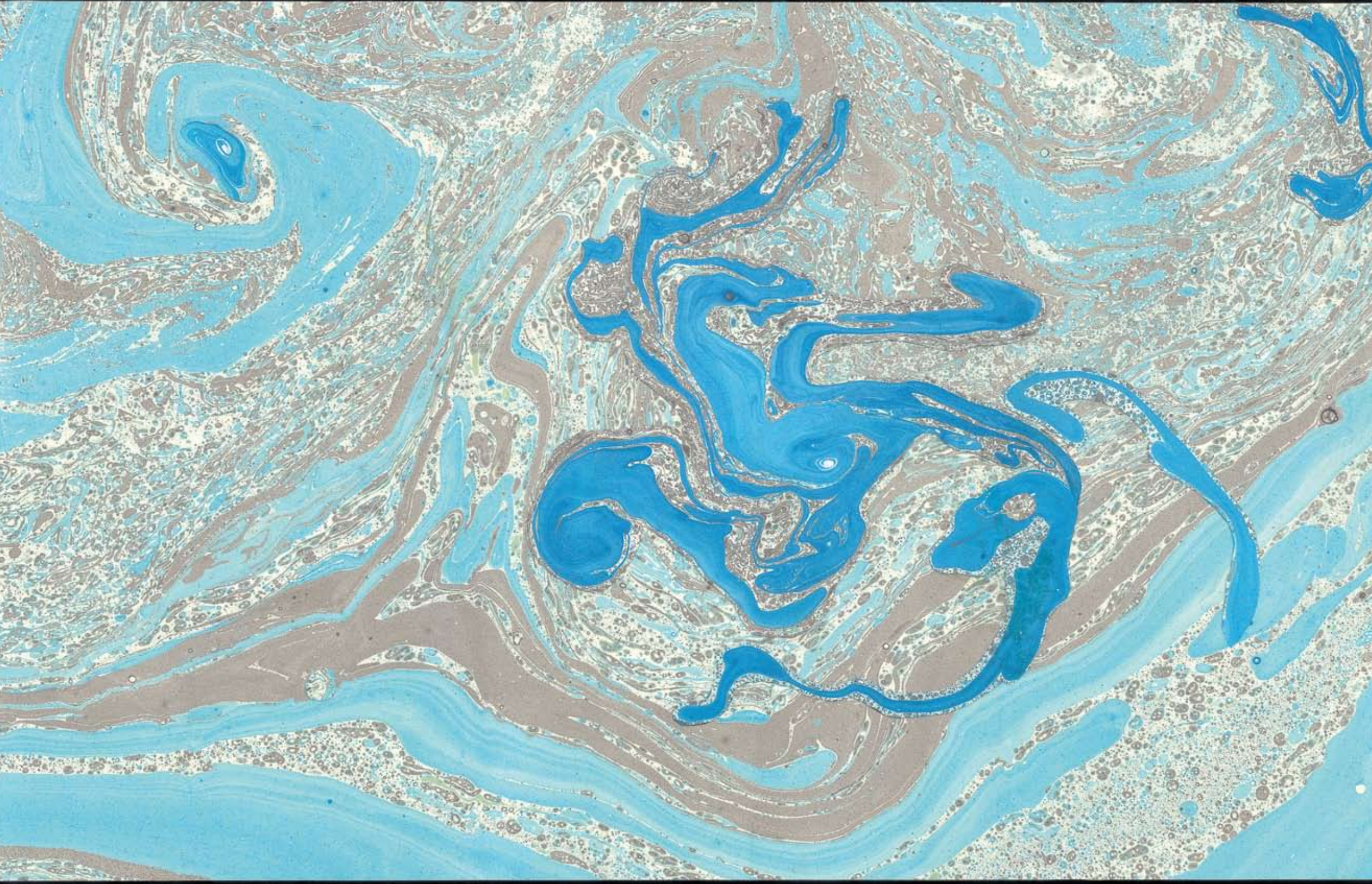




الهيدروجين والهيليوم والكربون والأكسجين...
لم يكن هناك العديد من الذرات في البداية.
وعندما تكون الفضاء، كانت الأرض تلتهب من الحرارة.
وبسبب هذه الحرارة تولدت أخف الذرات: الهيدروجين والهيليوم.

في البداية، كان الفضاء كرة صغيرة ممتلئة.
وربما يكون قد تكون قبل ما يزيد على خمسة عشر بليون سنة.

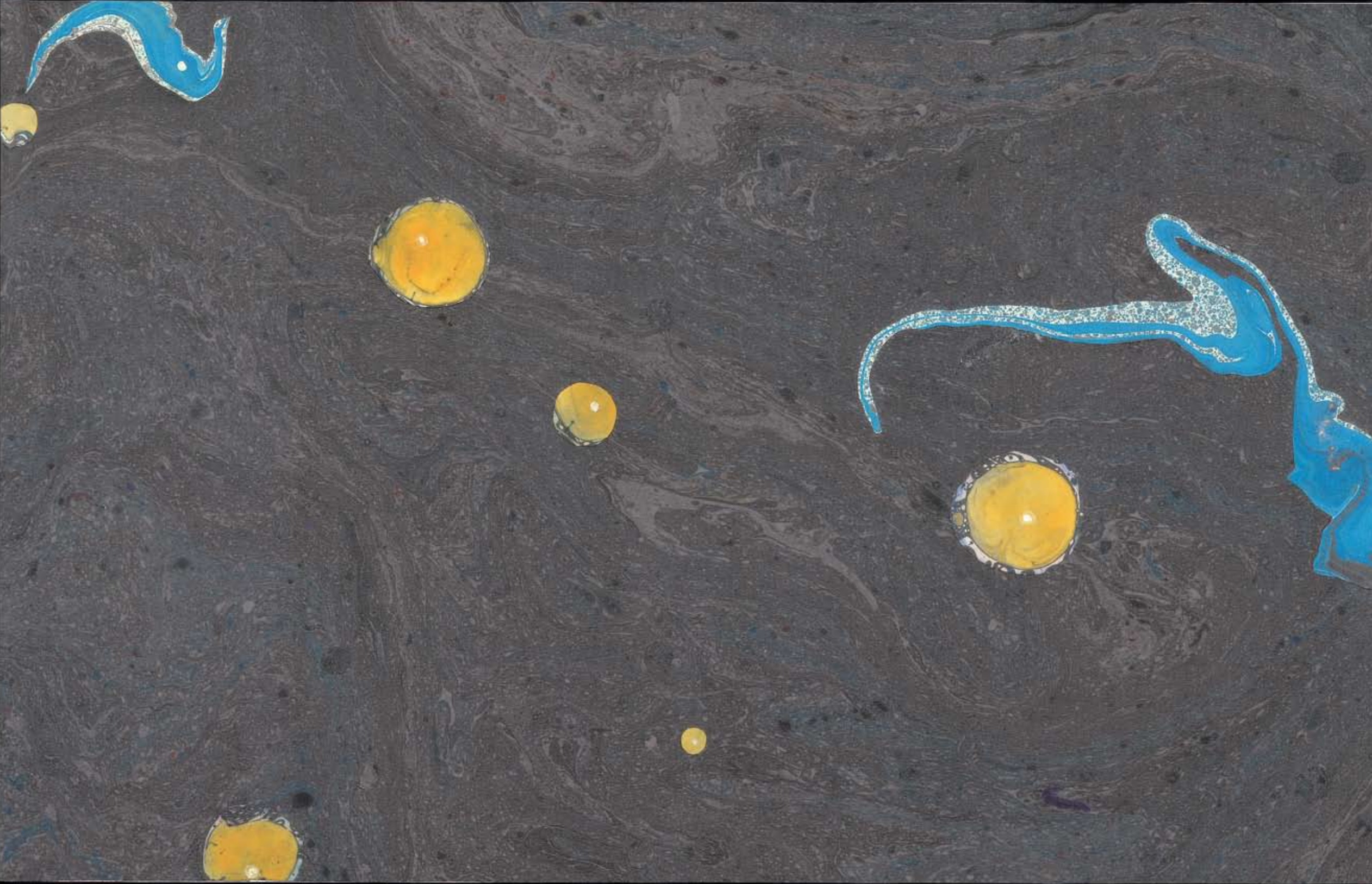




وَاصَلَ الْفَضَاءَ تَمَدُّدَهُ،
وَأَنْتَشَرَتْ الْمَوَادُّ فِي شَتَّى الْأَتِّجَاهَاتِ.
ثُمَّ حَدَثَ شَيْءٌ غَرِيبٌ، حَيْثُ انْخَفَضَتْ دَرَجَةُ الْفَضَاءِ،
وَبَدَأَتْ تَتَكَوَّنُ هُنَا وَهُنَاكَ كُتْلٌ كَبِيرَةٌ مِنْ مَزِيجِ الْهَيْدْرُوجِينَ وَالْهِيلِيُومِ.

ثُمَّ تَوَسَّعَ الْفَضَاءُ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ،
وَأَنْتَشَرَتْ ذَرَّاتُ الْهَيْدْرُوجِينَ وَالْهِيلِيُومِ بِسُرْعَةٍ أَيْضًا، وَجَذِبَتْ بَعْضُهَا بَعْضًا مُكَوِّنَةً كُتْلًا كَبِيرَةً هُنَا
وَهُنَاكَ. وَسَبَبُ هَذِهِ الْقُوَّةِ الَّتِي تَجْذِبُ الذَّرَّاتِ إِلَى بَعْضِهَا هُوَ تِلْكَ الظَّاهِرَةُ الَّتِي نَدْعُوهَا الْجاذِبِيَّةَ.





ازْتَفَعَتْ دَرَجَةُ حَرَارَةِ كُنْتَلَةِ الْمَادَّةِ رُوَيْدًا رُوَيْدًا.
ثُمَّ انْتَشَرَ نُورٌ مُشِعٌّ فِي كُلِّ مَكَانٍ.
لَقَدْ وُلِدَتْ نَجْمَةٌ.
ثُمَّ وُلِدَتْ نُجُومٌ أُخْرَى.

لَقَدْ التَّحَمَ الهيدروجين مع غيوم الغبار التي تسبح في الفضاء في نقطة محددة، وَتَنَجَّتْ عَنْ ذَلِكَ حَرَارَةٌ مُرْتَفِعَةٌ فِي وَسْطِهَا. إِذْ عِنْدَمَا يَنْدَفِعُ الْغُبَارُ وَالْغَازُ إِلَى الْوَسْطِ وَيَصْطَدِّمَانِ تَتَكَوَّنُ حَرَارَةٌ مُرْتَفِعَةٌ. وَعِنْدَمَا تَصِلُ حَرَارَةُ الْوَسْطِ إِلَى عَشْرَةِ مِلْيُونِ دَرَجَةِ تُوَلَّدُ نَجْمَةٌ.





وَاصَلَتِ النُّجُومُ نُمُوَّهَا،
وَصَارَتْ أَكْبَرَ حَجْمًا
وَأَشَدَّ بَرِيقًا
وَأَكْثَرَ حَرَارَةً.
إِنَّهَا تُضِيءُ السَّمَاءَ وَتَجْعَلُهَا أَكْثَرَ جَمَالًا.

عِنْدَمَا تُوَلَّدُ نَجْمَةٌ جَدِيدَةٌ، فَإِنَّ الْهَيْدْرُوجِينَ يَتَحَوَّلُ إِلَى هِيلِيُومٍ لِإِتِّبَاحِ كَمِّيَّةٍ كَبِيرَةٍ مِنَ الطَّاقَةِ.
وَهَكَذَا، تُصْدِرُ النَّجْمَةُ حَرَارَةً وَضَوْءًا.

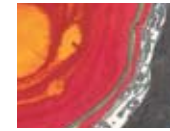




كَمْ اسْتَعْرَقَ حُدُوثُ ذَلِكَ؟
لَقَدْ تَغَيَّرَ لَوْنُ النَّجْمَةِ وَصَارَ أَحْمَرَ تَدْرِيحِيًّا،
كَمَا تَغَيَّرَتِ النَّجْمَةُ وَصَارَتْ
أَشَدَّ حُمْرَةً وَأَكْبَرَ حَجْمًا...

وَتَسْتَمِرُّ النَّجْمَةُ فِي الْاِسْتِعَالِ تِلْقَائِيًّا طَالَمَا أَنَّ مَصْدَرَ طاقَتِهَا لَمْ يَنْفَدِ بَعْدُ.

وَبَعْدَ مِئَةِ بِلْيُونِ سَنَةٍ، تَتَضَخَّمُ النَّجْمَةُ بَعْدَ أَنْ تَسْتَفِدَّ كُلَّ الْهَيْدْرُوجِينَ،
وَتُصْبِحُ أَكْبَرَ بِمِئَةِ ضِعْفٍ، وَيُطْلَقُ عَلَيْهَا اسْمُ **النَّجْمَةِ الْحُمْرَاءِ الْعِمْلَاقَةِ**.
إِنَّ حَرَارَةَ النَّجْمَةِ الْحُمْرَاءِ الْعِمْلَاقَةِ مُنْخَفِضَةٌ عَمَّا كَانَتْ عَلَيْهِ سَابِقًا، وَلَكِنَّهَا تَبْدُو أَكْثَرَ بَرِيقًا لِأَنَّهَا
أَصْبَحَتْ أَكْبَرَ حَجْمًا.



ثُمَّ رُوِيَ رُوِيَ أَنْزَعَتِ النَّجْمَةُ غِلَافَهَا وَرَمَتْهُ فِي الْفُضَاءِ الْخَارِجِيِّ.

عِنْدَمَا تَتَمَدَّدُ نَجْمَةٌ حَمْرَاءُ عِمْلَاقَةً إِلَى الْحَدِّ الْأَقْصَى، تَسْقُطُ الذَّرَاتُ الْمُكَوَّنَةُ لِلْأَجْسَامِ. وَأَخِيرًا، تَبْقَى نَجْمَةٌ بَيْضَاءُ صَغِيرَةٌ تُدْعَى النَّجْمَةُ الْبَيْضَاءُ الصَّغِيرَةَ. إِنَّ حَجْمَ النَّجْمَةِ الْبَيْضَاءِ الصَّغِيرَةِ يَصْغُرُ شَيْئًا فَشَيْئًا مَعَ انْخِفَاضِ نِسْبَةِ بَرَقِهَا. وَذَلِكَ لِأَنَّ وَقُودَهَا مِنَ الْهَيْدْرُوجِ أُنْصَبِحَ مُسْتَهْلَكًا.



رُبَّمَا لَا تَسْتَطِيعُ النَّجْمَةُ تَحْمِلَ وَزَنَهَا فَتَنْفَجِرُ!
تَنْفَجِرُ فَتُصْدِرُ أَنْوَاراً مُشَعَّةً.

تَنْفَجِرُ النَّجْمَةُ الثَّقِيلَةُ قَبْلَ سُقُوطِ الدَّرَاتِ، وَتُدْعَى هَذِهِ النَّجْمَةُ سوبرنوفا. عِنْدَمَا تَنْفَجِرُ
نَجْمَةٌ سوبرنوفا، فَهِيَ تُضِيءُ الْمَجَرَّةَ حَيْثُ تَجْتَمِعُ بِلَايِنُ النُّجُومِ.



لَا تَحْتَفِي النُّجْمَةُ تَمَاماً بِالرُّغْمِ مِنْ زَوَالِهَا،
بَلْ تَتْرُكُ أَثَرًا.

نَعَمْ، الذَّرَّاتُ...

لَقَدْ تَحَوَّلَ الهيدروجين إلى هيليوم، فَتَنَجَّحَ عَنْ ذَلِكَ وُجُودُ كَمِّيَّةٍ كَبِيرَةٍ مِنَ الهيليوم فِي وَسْطِ النُّجْمَةِ.
كَمَا تَكُونُ أَنْوَاعٌ أُخْرَى عَدِيدَةٌ مِنَ الذَّرَّاتِ الثَّقِيلَةِ مِثْلُ الأوكسجين وَالكربون وَالحديد وَالسليكون،
وَذَلِكَ عِنْدَمَا اخْتَفَّتِ النُّجْمَةُ الحَمْرَاءُ العِمْلَاقَةُ وَتُجُومُ سوبرنوفا.



يُدعى الْمَكَانُ الَّذِي تَتَلَاشَى فِيهِ النُّجُومُ وَتَوَلَّدُ مِنْ جَدِيدٍ مَدِينَةَ النُّجُومِ، وَالَّذِي تَتَحَوَّلُ لِاحْتِقَائِهِ إِلَى مَجَرَّةٍ.

الْتَحَمَتْ هَذِهِ الذَّرَائِتُ مِنْ جَدِيدٍ مُكَوَّنَةٌ نَجُومًا جَدِيدَةً.

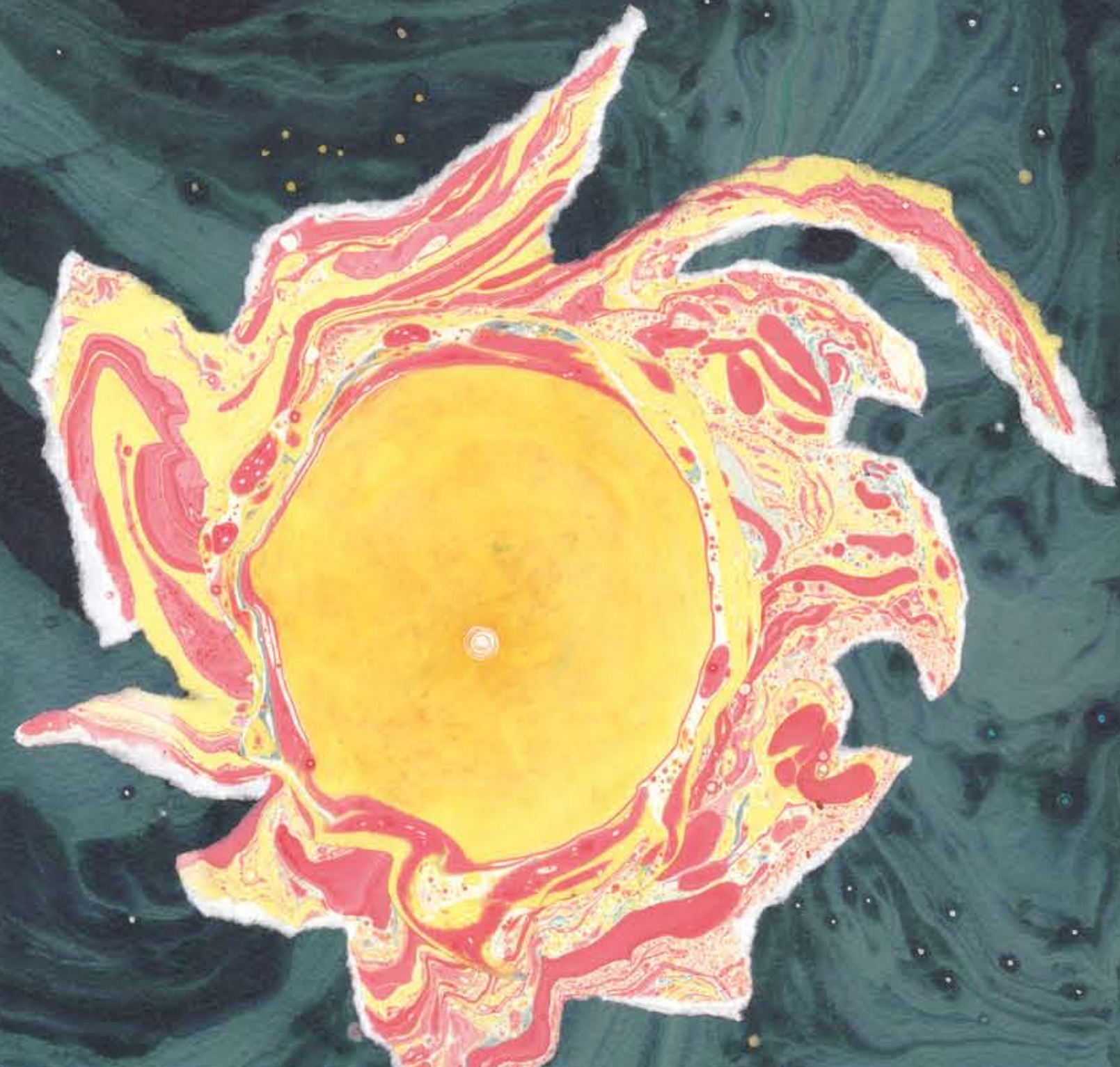
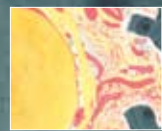
انْتَشَرَتِ الذَّرَائِتُ فِي الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ. وَعِنْدَمَا تَلَاشَتْ عِدَّةُ نَجُومٍ

هُنَاكَ فِي الْفَضَاءِ مَا يُقَارِبُ أَلْفَ بِلْيُونِ مَجَرَّةٍ، وَكُلُّ مِنْهَا تَحْتَوِي عَلَى مَا يُقَارِبُ أَلْفَ بِلْيُونِ نَجْمَةٍ. وَهُنَاكَ أَكْثَرُ مِنْ أَلْفِي بِلْيُونِ نَجْمَةٍ فِي مَجَرَّتِنَا.



لَقَدْ تَكَوَّنَتِ الشَّمْسُ فِي نِظَامِنَا الشَّمْسِيِّ مِنَ الذَّرَاتِ الَّتِي تَرَكَّنَهَا النُّجُومُ الَّتِي تَلَدَتْ.

وُلِدَتِ الشَّمْسُ قَبْلَ سِتَّةِ وَأَرْبَعِينَ مِليُونِ سَنَةٍ تَقْرِيْبًا.
إِنَّ الْحَرَارَةَ فِي مَرْكَزِ الشَّمْسِ تَبْلُغُ نَحْوَ خَمْسَةِ عَشَرَ مِليُونِ دَرَجَةِ.

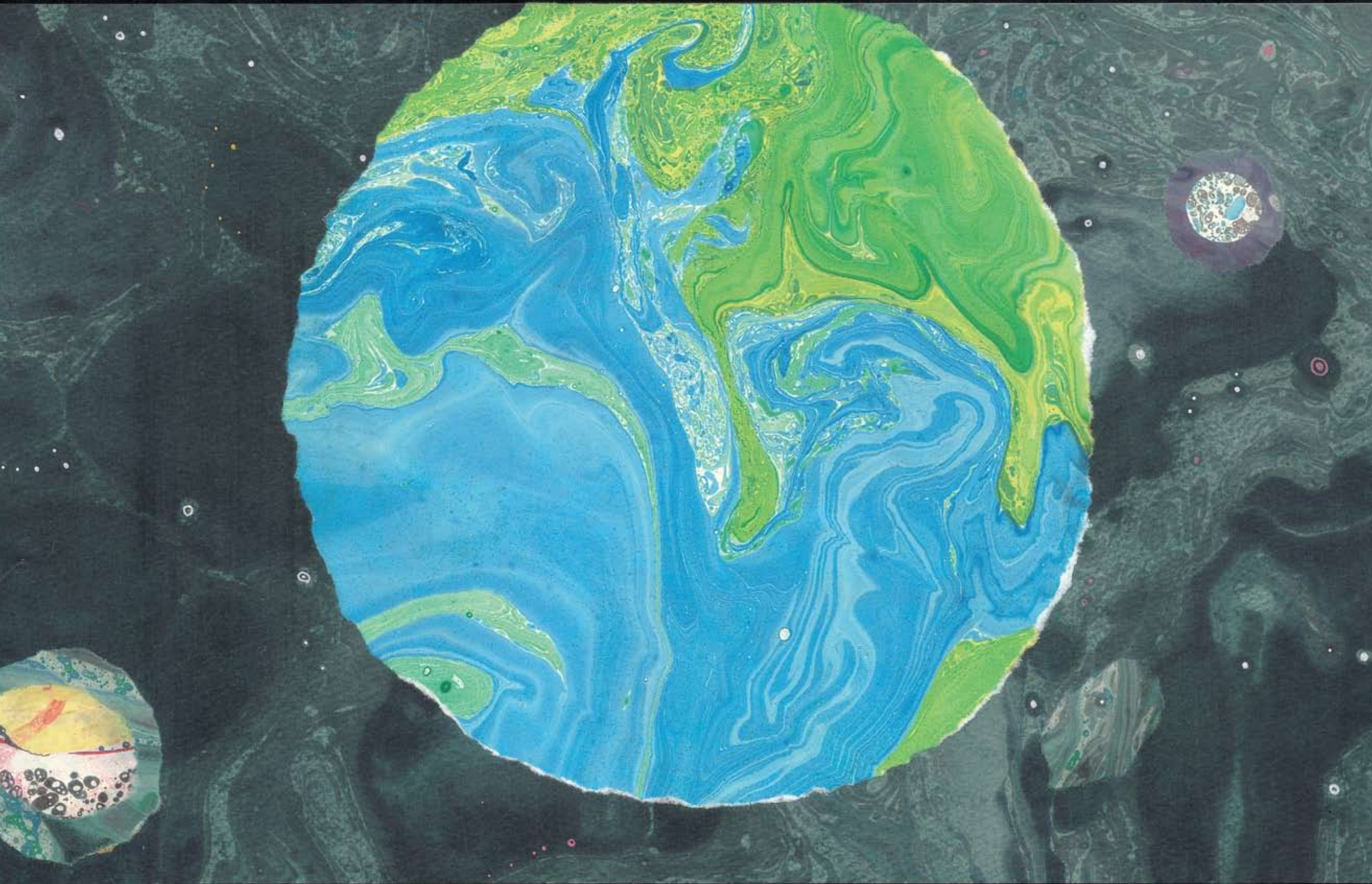


إِنَّ الْكَوَاكِبَ التَّسْعَةَ الَّتِي تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ
مُكَوَّنَةٌ أَيْضاً مِنْ ذَرَّاتٍ مِنْ بَقَايَا النُّجُومِ الْمُتَلَاشِيَةِ.

هَذِهِ الْكَوَاكِبُ هِيَ: عَطَارِدُ، وَالزُّهْرَةُ، وَالْمَرْيَخُ، وَالْمُشْتَرِي، وَزُحَلٌ،
وَأُورَانُوسُ، وَنَبْتُونُ، وَبَلُوتُو، وَالْأَرْضُ.

عِنْدَمَا تُولَدُ نَجْمَةٌ، تُصْدِرُ نُورًا ذَاتِيًّا كَالشَّمْسِ. أَمَّا الْعُبَارُ الْفَضَائِيُّ وَالْغَازَاتُ فَلَا تَتَحَوَّلُ إِلَى نُجُومٍ بَلْ إِلَى كَوَاكِبٍ.
إِنَّ الْكَوَاكِبَ لَيْسَتْ حَارَّةً كَالنُّجُومِ، وَلَا يُمَكِّنُهَا إِصْدَارُ أَنْوَارٍ ذَاتِيَّةٍ.





الأرض،

إنَّ كَوْكَبَ الأَرْضِ هُوَ مِنْ بَيْنِ الكَوَاكِبِ التَّسْعَةِ فِي نِظَامِنَا الشَّمْسِيِّ. وَهُوَ الكَوْكَبُ الوَحِيدُ الَّذِي يُمكنُ لِلْمَخْلُوقَاتِ العَيْشُ عَلَيْهِ. وَلأنَّ كَوْكَبَ الأَرْضِ بَعِيدٌ عَنِ الشَّمْسِ مَسَافَةً مَعْقُولَةً، وَفِيهِ مَاءٌ وَهَوَاءٌ، لِذَلِكَ تَسْتَطِيعُ المَخْلُوقَاتُ العَيْشَ عَلَيْهِ.

إنَّ أُولَى بَوَادِرِ الحَيَاةِ عَلَى الأَرْضِ بَدَأَتْ قَبْلَ ثَلَاثِينَ بِلْيُونِ سَنَةٍ؛





وَنَحْنُ كَذَلِكَ.

الْهَوَاءُ، الْجِبَالُ، الْبِحَارُ،



نَحْنُ مَحْظُوظُونَ لِأَنَّنا نَعِيشُ عَلَى كَوْكَبِ الأَرْضِ.

إِنَّهُ الكَوْكَبُ الوَحِيدُ بَيْنَ الكَوَاكِبِ

الَّذِي يُمكنُ لِلإنسانِ العِيشُ عَلَيْهِ.

جولة في الفضاء

يونغ - جيك كوك (دائرة الفيزياء، جامعة سو - ون)

هناك موادٌ متعدّدةٌ في عالمنا. وجميع هذه المواد مُكوّنةٌ من ذرات، وكذلك جميع الأشياء كالطاولات، والكتب، والأرض. إضافةً إلى أن الكثير من النجوم والكواكب في الفضاء مُكوّنةٌ من ذرات. ولكن، متى وأين تكوّنت الذرات؟ قبل مئة وخمسين بليون سنةٍ عندما تكوّن الفضاء لم تكن هناك سوى الطاقة. ومع اتّساع الفضاء، وهبوط درجات الحرارة، تكوّنت الجزيئات كالألكترونات والبروتونات والنيوترونات التي تتكوّن منها الذرة. تكوّن البروتون داخل خلية الذرة. وتكوّنت ذرة الهيليوم من ذرتي بروتون، وذرتي نيوترون. بعد هذا، امتزجت في الفضاء ذرة بروتون ونواة هيليوم وإلكترونات، وبقيت على حالها نحو 300,000 سنة.

خلال هذه الفترة استمرت الحرارة في الانخفاض مع تمدّد الفضاء، ووصلت أخيراً إلى درجة سمحت بتكوّن ذرة هيدروجين وذرة هيليوم عبر مزج ذرة بروتون ونواة هيليوم مع إلكترون. وعندما أصبح عمرُ الفضاء 300,000 سنة، أصبح مُكوّناً من 90 بالمئة هيدروجين، و10 بالمئة هيليوم.

حتى بعد ذلك، واصل الفضاء تمدّده، وواصلت الحرارة انخفاضها. كما أن التور الذي ملأ الفضاء حَسِرَ قوّة بريقه، وتحوّل إلى ضوء خافت لا يُمكن رؤيته بالعين المُجرّدة، وأصبح الفضاء حالك الظلمة. لقد بدأ عصرُ الظلام في الفضاء. مضت مليون سنةٍ ليتمكّن الهيدروجين والهيليوم من التلاقي لتكوين النجوم. اليوم، يُمكننا رؤية نجمةٍ أو نجمتين في الفضاء شديديتي البريق. فقد حصل التحامٌ ذرّيٌّ تفاعليٌّ بين النجوم، حوّل الهيدروجين إلى هيليوم، فتكوّنت عندها ذراتٌ أثقلُ وزناً من الهيليوم. أمّا النجوم التي تكوّنت في المراحل السابقة فلم تتمكّن من أن تُعمرَ طويلاً لأنها كانت كبيرةً جداً. وأخيراً، انفجرت النجوم المماثلة بشدّة، مُضيفةً ذراتٍ عديدةً جديدةً إلى الفضاء. ويُدعى هذا الانفجارُ انفجارَ سوبرنوفًا. عندها، تجمعت هذه الذرات الثقيلة المنتشرة في الفضاء لتكوّن الغبار الفضائي.

امتزج الغبارُ الفضائيُّ مع الغازات مُكوّناً الجيل الجديد من النجوم. وهكذا، احتوى الجيل الجديد من النجوم على تشكيلات

كبيرة من الذرات. ولقد تكوّنت الشمس والكواكب من الغبار الفضائي والغازات.

هناك العديد من الذرات الأثقل من الهيدروجين والهيليوم على سطح الأرض. ولا يُمكن لكواكب صغيرة مثل الأرض أن تُحافظ على ذرات مثل الهيدروجين والهيليوم لأنها صغيرةٌ وتطيرُ بسرّعةٍ فائقةٍ بسبب ضعف جاذبيّة الأرض. ولقد تكوّنت هذه الذرات في الماضي داخل النجوم الكبيرة.







