মনা ও তিথির

ভূগর্ভস্থ পানি অভিযান....

স্যাচুরেটেড জোন পর্যন্ত

গল্প- লিয়েন আপেলবাই এবং পিটার রাসেল
ইলাস্ট্রেশন ও বই ডিজাইন- ফর্টুনাতো রেস্টাগনো
অনুবাদ- মোঃ সুমন মিয়া এবং ইশরাত জাহান

©১৯৯৩ লিয়েন আপেলবাই, পিটার রাসেল (গল্প)
©১৯৯৩ ফর্টুনাতো রেস্টাগনো (শিল্পকর্ম)
১ম মুদ্রণ, নভেম্বর, ১৯৯৩ (ইংরেজি)
২য় মুদ্রণ, মার্চ, ২০১৭ (ইংরেজি)
৩য় ডিজিটাল বই, জুলাই, ২০২০ (ইংরেজি)
৪র্থ ডিজিটাল বই, অক্টোবর, ২০২০ (স্পেনীয়)
৫ম ডিজিটাল বই, ডিসেম্বর, ২০২০ (গ্রিক)
৬ষ্ঠ ডিজিটাল বই, ফেব্রুয়ারি, ২০২১ (চীনা)
৭ম ডিজিটাল বই, সেপ্টেম্বর, ২০২১ (ফরাসি)
৮ম ডিজিটাল বই, সেপ্টেম্বর, ২০২১ (ইন্দোনেশীয়)
৯ম ডিজিটাল বই, সেপ্টেম্বর, ২০২১ (হাউসা)
১০ম ডিজিটাল বই, অক্টোবর, ২০২১ (হাঙ্গেরীয়)
১১তম ডিজিটাল বই, অক্টোবর, ২০২১ (আফ্রিকান)
১২তম ডিজিটাল বই, ডিসেম্বর, ২০২১ (উর্দু)
১৩তম ডিজিটাল বই, নভেম্বর, ২০২২ (ইওরুবা)
১৪তম ডিজিটাল বই, নভেম্বর, ২০২২ (ক্রিওল)
১৫তম ডিজিটাল বই, নভেম্বর, ২০২২ (জাপানি)
১৬তম ডিজিটাল বই, নভেম্বর, ২০২২ (পর্তুগীজ)
১৭তম ডিজিটাল বই, নভেম্বর, ২০২২ (মালয়)
১৮তম ডিজিটাল বই, নভেম্বর, ২০২২ (জার্মান)
১৯তম ডিজিটাল বই, নভেম্বর, ২০২২ (ইতালিয়)
২০তম ডিজিটাল বই, নভেম্বর, ২০২২ (আরবী)

সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত
আর্থ সায়েন্স মিউজিয়াম

ISBN 978-1-998689-00-2

বিতরণেঃ
আর্থ সায়েন্স মিউজিয়াম
ইউনিভার্সিটি অফ ওয়াটারলু, ওন্টারিও, কানাডা N2L 3G1

অনুবাদ- মোঃ সুমন মিয়া এবং ইশরাত জাহান

মনা ও তিথির ভূগর্ভস্থ পানি অভিযান....
স্যাচুরেটেড জোন পর্যন্ত

গল্প- লিয়েন আপেলবাই এবং পিটার রাসেল
ইলাস্ট্রেশন ও বই ডিজাইন- ফর্টুনাতো রেস্টাগনো
অনুবাদ- মোঃ সুমন মিয়া এবং ইশরাত জাহান

ধন্যবাদ জানাই
ইয়ংসটাউন, আলবার্টার
ডিয়ানা আর্মস্ট্রংকে
একটি পোকার চোখে ভূগর্ভস্থ পানির দৃশ্য তুলে ধরার জন্য।

মনা পোকাটি পিঠে থলি নিয়ে মাটি থেকে বেরিয়ে এলো। “এটি অ্যাডভেঞ্চারের জন্য একটি দুর্দান্ত দিন,” সে উচ্ছ্বসিত হয়ে বললো। মেঘ জমতে শুরু করেছে। “হুম, বৃষ্টির মতো মনে হচ্ছে,” ভাবতে ভাবতে মনা মাঠ বেয়ে এঁকেবেঁকে দ্রুত চলে গেলো।

মনার মাথার উপরে, মেঘের মধ্যে, বৃষ্টির ফোঁটা তিথি এবং তার বন্ধুরা একটি নতুন অভিযানের জন্য জড়ো হচ্ছিলো।

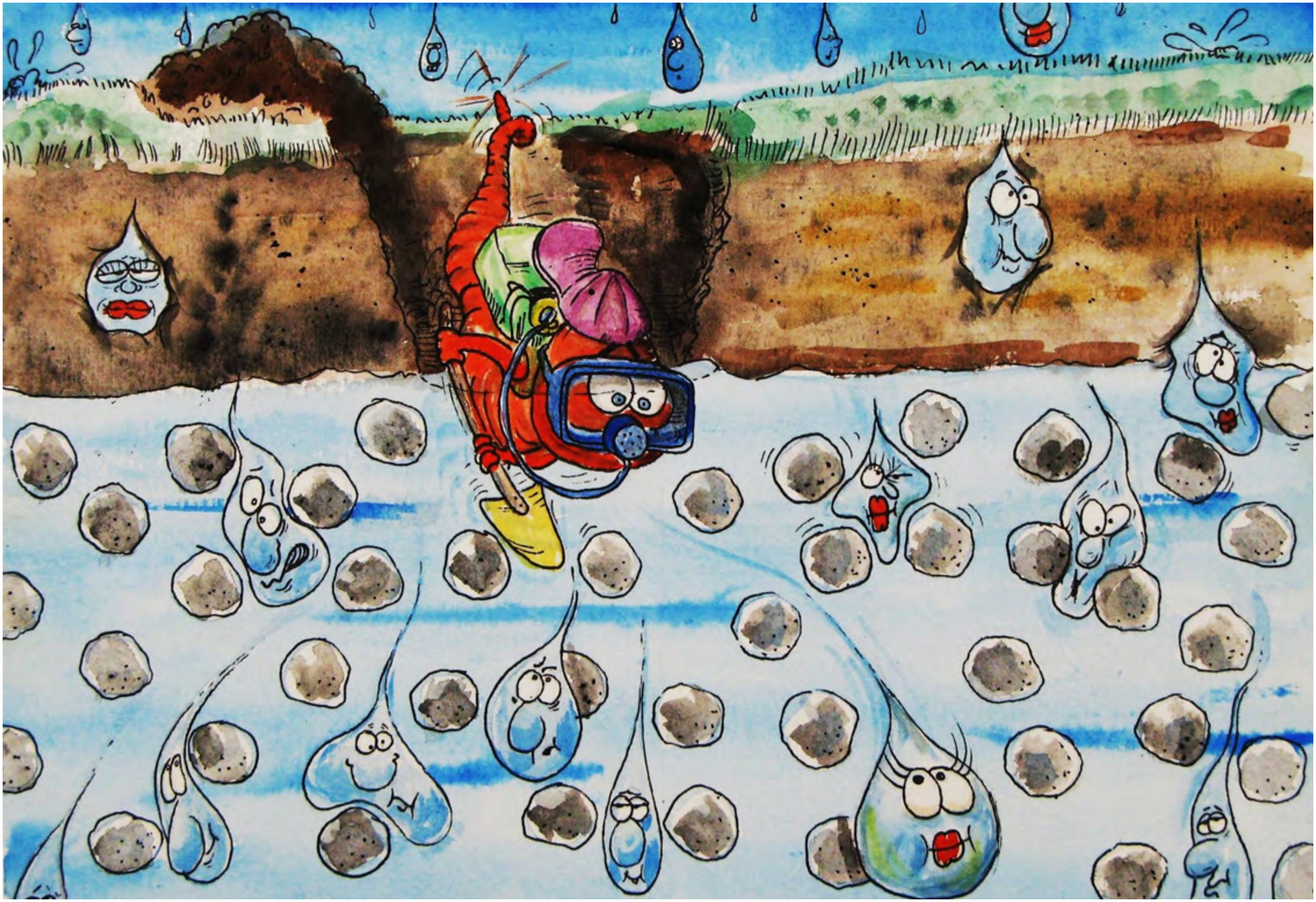
তিথি ভূপৃষ্ঠে পড়ার পূর্ব মুহুর্তে মনা উপরে তাকালো। সে তাকে ধরতে হাত বাড়িয়ে দিলো। অন্যান্য বৃষ্টির ফোঁটাগুলো চারপাশে ছড়িয়ে পড়ছিলো এবং মাটির ভিতরে চুইয়ে প্রবেশ করছিলো।

তিথি মাটির ভিতরে প্রবেশ করতে পারছে না; তার অবস্থাটা একবার চিন্তা করো!

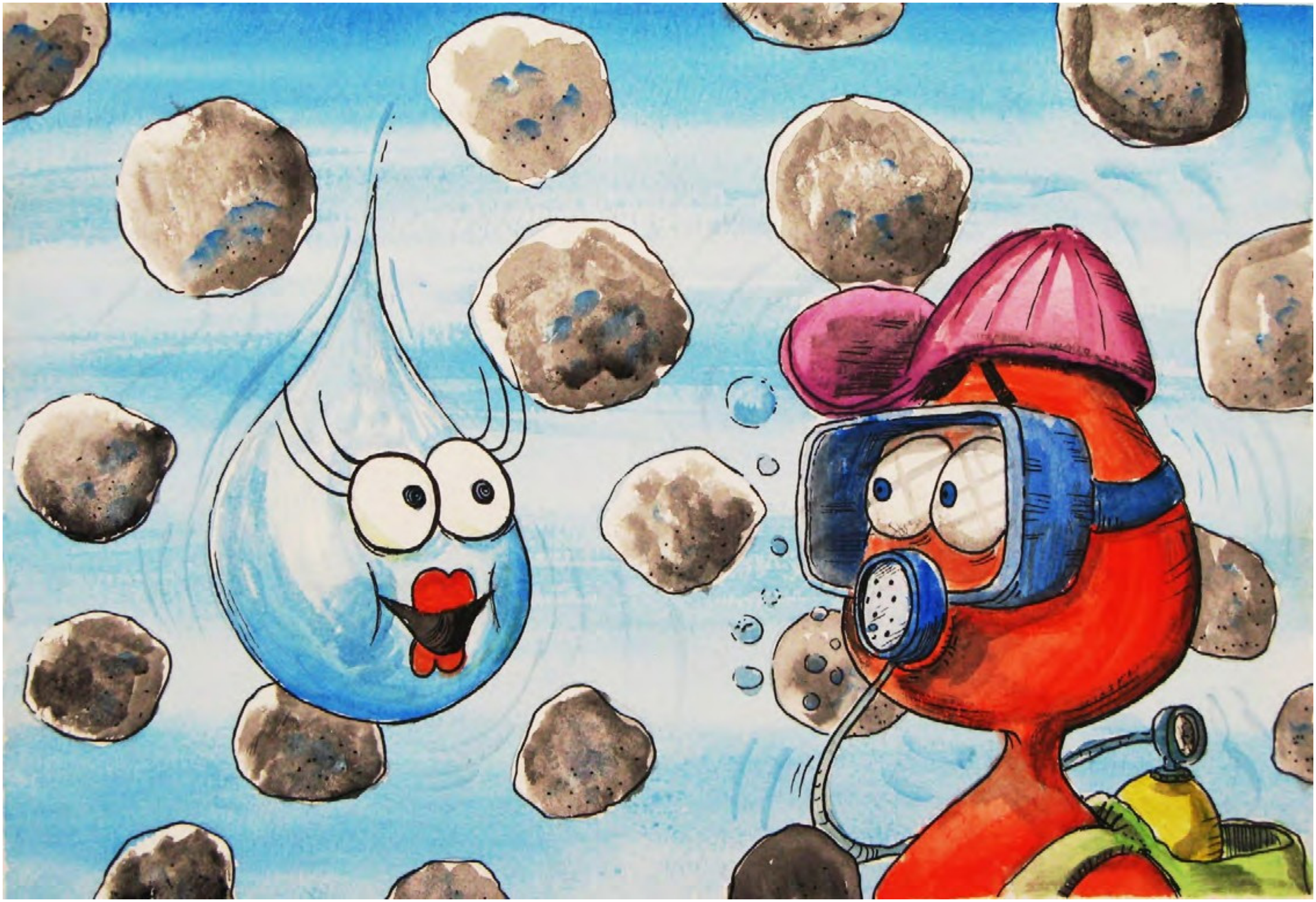
“আমি বৃষ্টির ফোঁটা তিথি, আমাকে অবশ্যই ভূগর্ভস্থ পানির দুঃসাহসিক অভিযানে যেতে হবে এবং আমার বন্ধুদের সাথে পারকোলেট হতে হবে!” মনা জিজ্ঞেস করলো, পারকোলেট কী?” তখন তিথি মনার হাত থেকে লাফ দিলো এবং ব্যাখ্যা করলো, “পানির ফোঁটা যখন চুইয়ে চুইয়ে ভূগর্ভে প্রবেশ করে, তখন একে পারকোলেটিং বলে! তুমি কি আমার সাথে যেতে চাও?”

“আমার জন্য অপেক্ষা করো, তিথি।” এটি বলে মনা তার পৃষ্ঠ থলি থেকে একটি বেলচা বের করে দ্রুত মাটি খুঁড়ে গর্ত করলো। শুকনো বালুকাময় মাটির কারণে তা খনন করা সহজ ছিলো। একটু পর শক্ত মাটি বের হতে শুরু করে। “উফ, এটা কঠিন কাজ!” মনা বললো।

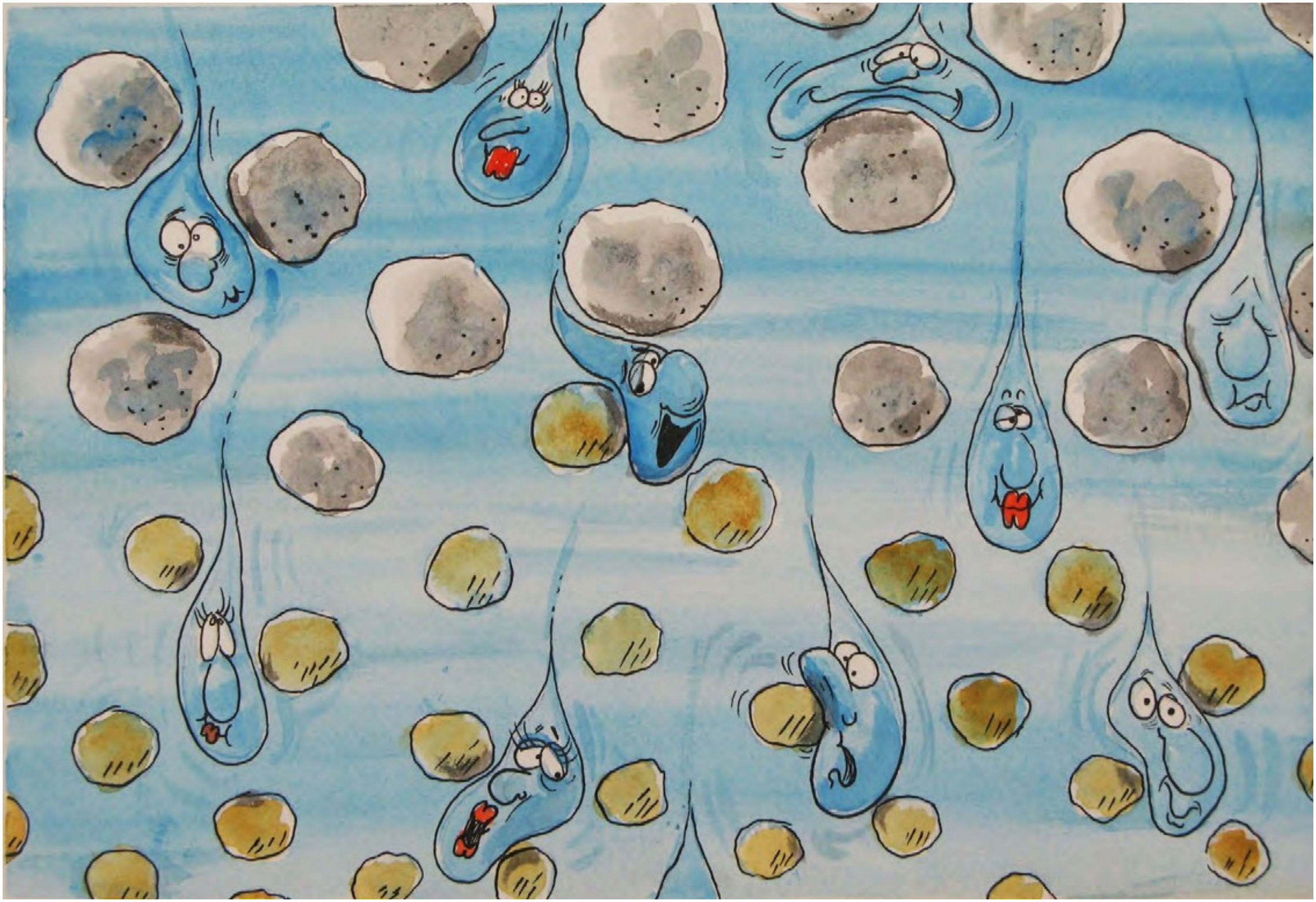
গর্তটি পানিতে ভরাট হতে লাগলো। “আমি আগে কখনো ওয়াটার টেবিলের মধ্য দিয়ে যাইনি,” মনা বললো। সে দ্রুত শ্বাস-প্রশ্বাসের মাস্ক পড়লো যাতে সে তিথিকে ধরতে পারে।



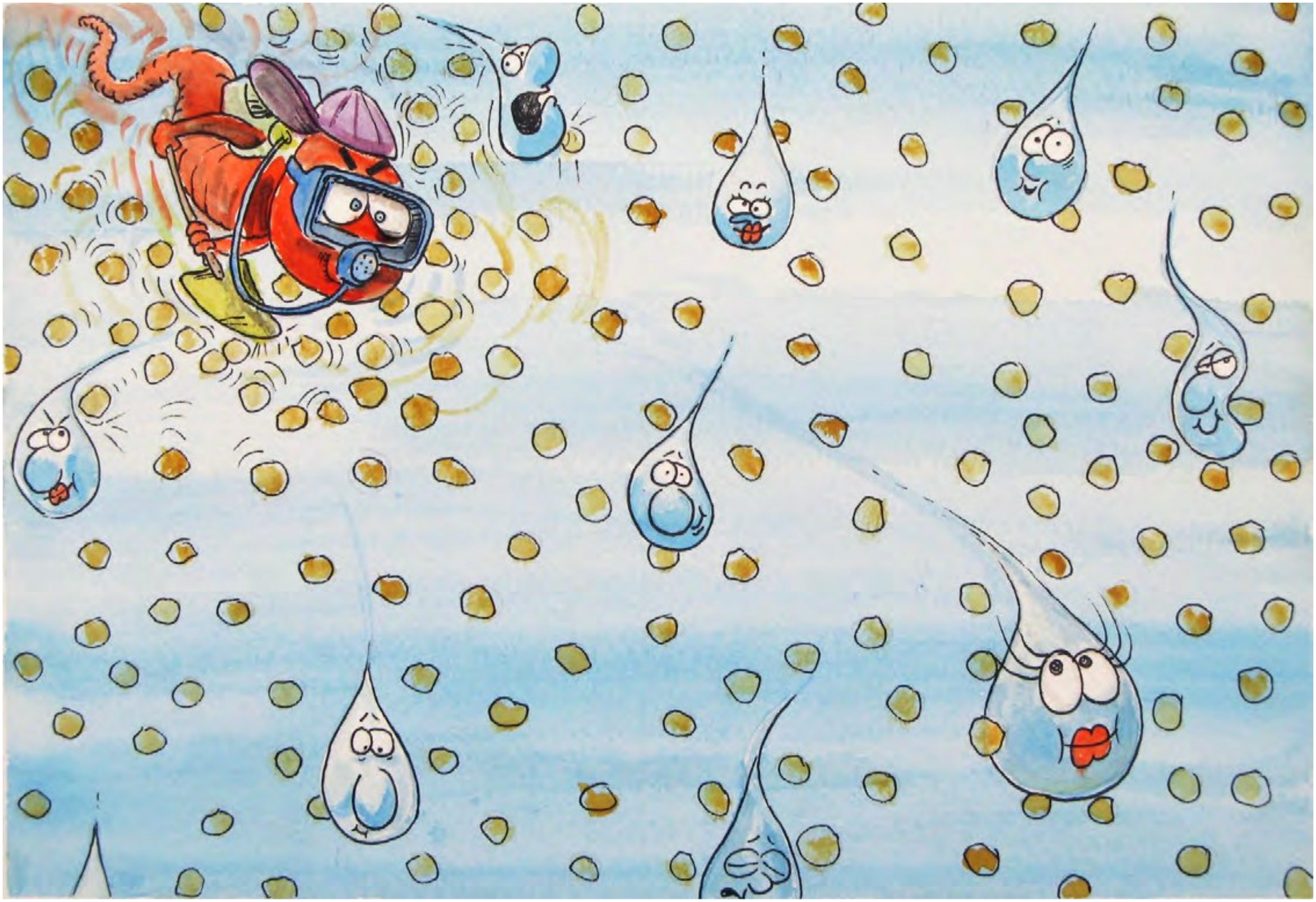
“এখন খনন করা সহজ,” নুড়িগুলোকে একপাশে সরিয়ে দিতে দিতে মনা বললো।



“স্যাচুরেটেড জোনে স্বাগতম, মিস্টার পোকা,” তিথি বললো। “দয়া করে আমাকে মনা নামে ডাকো।” “ঠিক আছে মনা,” তিথি বললো। “চারপাশে তাকিয়ে দেখো। আমরা এখন একটি গ্রাভেল একুইফারে আছি যেখানে সমস্ত নুড়িগুলো পানি দ্বারা বেষ্টিত।”

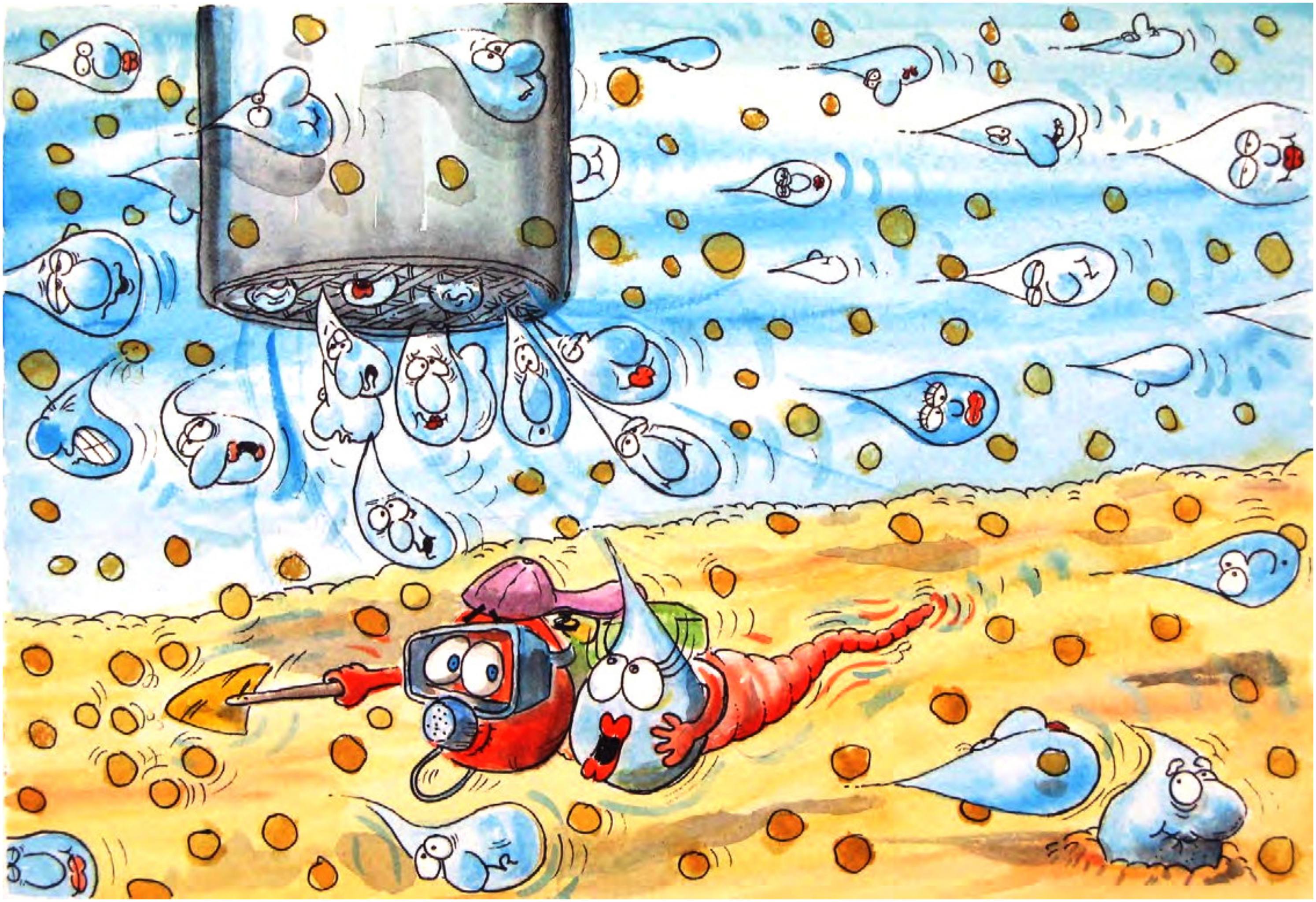


তিথির বন্ধুরা গ্রাভেল-পেবেলের মধ্য দিয়ে সূক্ষ্ম বালির দানায় প্রবেশ করলো। তারা একুইফারের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় বাঁকিয়ে গেলো এবং আচমকা আঘাত পেলো।



মনা সূক্ষ্ম বালির মধ্যে যত দ্রুত সম্ভব খনন করতে লাগলো, তিথির সাথে তাল মিলিয়ে চলার আপ্রাণ চেষ্টা করতে থাকলো।

মনা এবং তিথি এমন একটি স্তরে পৌঁছালো যেখানে পানির ফোঁটাগুলি দীর্ঘ সময় ধরে বসে ছিলো। "এটি কী, তিথি?" মনা জিজ্ঞেস করলো। "এটি একটি অ্যাকুইটার্ড।" তিথি ব্যাখ্যা করলো। "কণাগুলো যখন খুবই সূক্ষ্ম হয়ে যায়, তখন তাদের বলা হয় পলি এবং কাদামাটি। একটি অ্যাকুইটার্ডে কণাগুলোর মধ্যে ফাঁকা জায়গা এতই ছোট যে পানির ফোঁটাগুলি তাদের মধ্য দিয়ে যেতে পারে না। কিছু পানির ফোঁটা যাওয়ার চেষ্টা করে, তখন এটি অনেক সময় নেয়।"

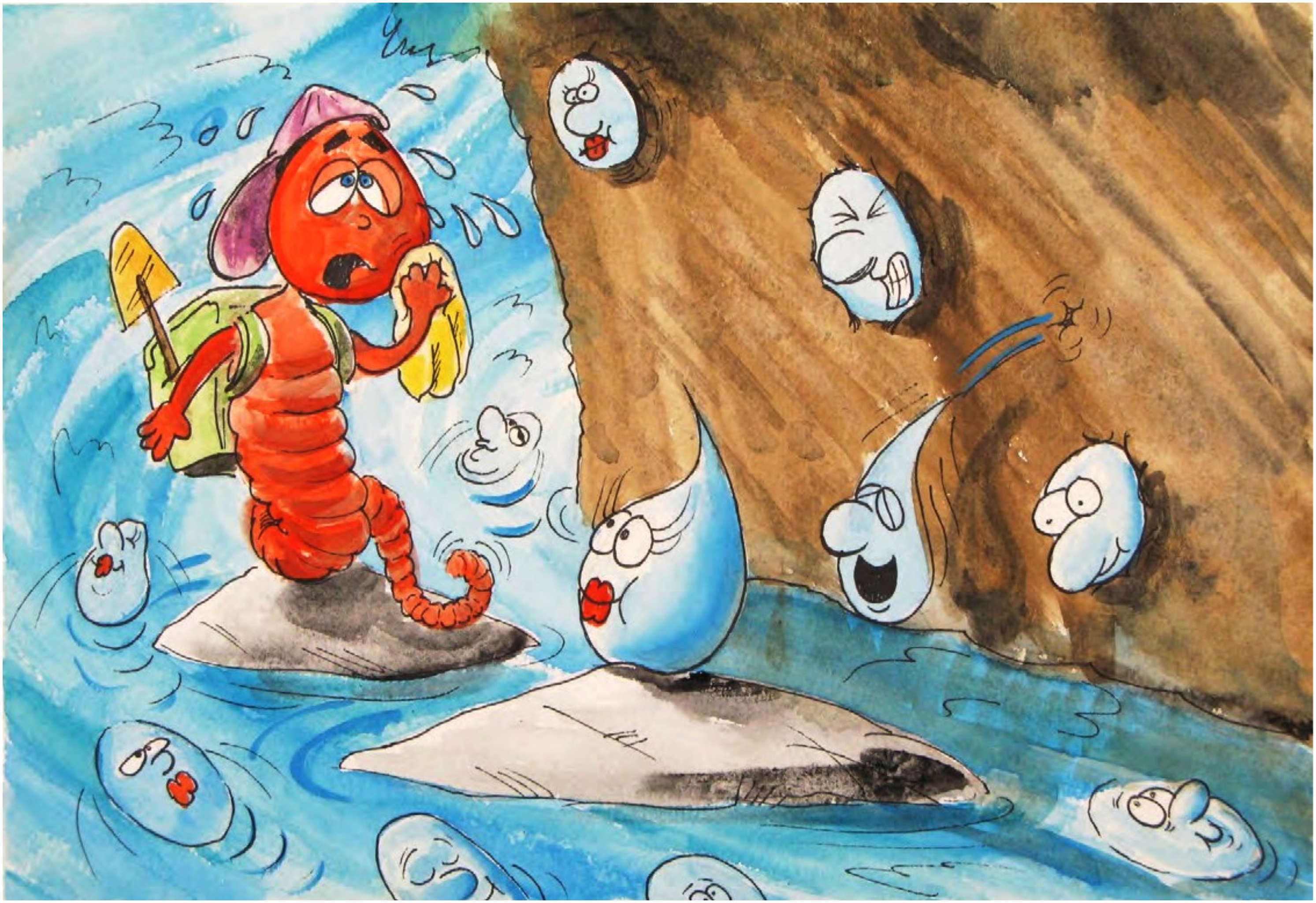


তারা তাদের দুঃসাহসিক অভিযান চালিয়ে যাচ্ছিলো, হঠাৎ তারা বালির মধ্যে একটি নলের কাছে দ্রুত যেতে থাকলো। “সাহায্য করো,” তিথি চিৎকার করে বললো, আমাদেরকে একটি কূপে টেনে নিয়ে যাওয়া হচ্ছে।” “একটি কূপ?” মনা জিজ্ঞেস করলো।

“ভূমির উপরিভাগে কিছু প্রাণী মাটিতে একটি ধাতব নল রাখে এবং পানির ফোঁটা বের করে নেয়,” তিথি বললো। মিস্টার মতিন নামের এক প্রাণী তার শূকরকে পান করানোর জন্য বালতিতে পানি ভরছিলো। পানির কিছু ফোঁটা বালতি থেকে লাফিয়ে পড়ে আবারো একুইফারে পারকোলেট করলো।

তারা নিরাপদে কূপটি অতিক্রম করলো। “আমার বন্ধুরা একুইফার থেকে বেরিয়ে পানির ফোঁটার স্রোতে ভেসে যাচ্ছে,” তিথি বললো। “তুমি কি সাঁতার কাটতে পারো, মনা?” “না,” মনা উত্তর দিলো। “ঠিক আছে” তিথি বললো, “চলো আবার সেই আনস্যাচুরেটেড জোনে যাই যেখানে তোমার বন্ধুরা থাকে।”

মাস্ক খুলতে খুলতে মনা বললো, “ওহ, নির্মল বাতাস! বৃষ্টি থেমে গেছে।”



তারা একটি সুন্দর উষ্ণ পাথরের উপর টুপ করে পড়লো। “এই দুঃসাহসিক অভিযান কতক্ষণ ছিলো?” মনা জিজ্ঞেস করলো। “এই সময় বেশিক্ষণ ছিলো না।” তিথি বললো, “আমরা যদি আমার বন্ধুদের মতো একই গতিতে ভ্রমণ করতাম, তবে এখানে পৌঁছাতে কয়েক সপ্তাহ থেকে বহু বছর লেগে যেতো।”

তিথি সেই উষ্ণ, হালকা মাথার অনুভূতি পেতে শুরু করলো। "ওহ, আমি বাষ্পীভূত হচ্ছি!" তিথি বললো। "চিন্তা করো না, এটি অ্যাডভেঞ্চারের অংশ। শীঘ্রই তোমার সাথে আবার দেখা হবে!"

তিথি জলীয় বাষ্প হয়ে মেঘের মধ্যে দ্রুত বাষ্পীভূত হলো। "তোমাকে ধন্যবাদ," মনা উচ্চস্বরে বলে উঠলো, "একটি দুর্দান্ত অ্যাডভেঞ্চারের জন্য তোমাকে ধন্যবাদ। শীঘ্রই ফিরে এসো।"

তিথি বাষ্পীভূত হওয়ার পরে, মনা তার মনে তাদের অ্যাডভেঞ্চারের চিত্র তুলে ধরে। সে এখন জানে কীভাবে পানিচক্র কাজ করে এবং নিশ্চিত যে সে আবার তিথিকে দেখতে পাবে।

টীকাপুঞ্জ

একুইফার বা পানিধারক স্তর **(Aquifer)**
শিলা (rock) বা মাটির ভূগর্ভস্থ অঞ্চল (zone) যা একটি ঘর, একটি খামার, গ্রাম বা শহরের ব্যবহারের জন্য কূপ থেকে পর্যাপ্ত পানি সরবরাহ করে। পানি সাধারণত একুইফারের মধ্য দিয়ে দ্রুত চলাচল করে।

একুইটার্ড (Aquitard)
শিলা, পলি (silt) বা কাদামাটির (clay) এমন একটি স্তর যা ব্যবহার করার মতো পর্যাপ্ত পানি সরবরাহ করেনা। একুইটার্ডের মধ্য দিয়ে পানি খুব ধীরে চলাচল করে।

বাষ্পীভূত হওয়া (Evaporate)
তরল থেকে বাষ্পে (বাতাসে ভেসে থাকা সূক্ষ্ম কুয়াশা) পানির পরিবর্তন। এটি ভূপৃষ্ঠে ঘটে যেখানে বৃষ্টির পর মাটি শুকিয়ে যায়।

পারকোলেট বা চুইয়ে প্রবেশ (Percolate)
নুড়ি (gravel), বালি, পলি বা শিলার মধ্য দিয়ে পানির ফোঁটার নিম্নগামী চলাচল।

স্যাচুরেটেড জোন বা সম্পৃক্ত অঞ্চল (Saturated zone)
ওয়াটার টেবিলের নিচের এলাকা যেখানে নুড়ি, বালি, পলি বা শিলার মধ্যের ফাঁকা জায়গাগুলি পানিতে ভরা থাকে।

প্রস্বেদন (Transpiration)
পানি উদ্ভিদ এবং প্রাণীদের দ্বারা ব্যবহৃত হয় এবং বাষ্পের ক্ষুদ্র ফোঁটা হিসেবে বাতাসে চলে যায়। ঠান্ডা আবহাওয়ায় শ্বাসত্যাগ করলে তুমি পানি দেখতে পাবে, কিংবা কাঁচের আয়না বা জানালায় শ্বাস ফেলে জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হওয়া দেখতে পারো!

আনস্যাচুরেটেড জোন বা অসম্পৃক্ত অঞ্চল (Unsaturated zone)
ওয়াটার টেবিলের উপরে নুড়ি, বালি, পলি বা শিলা যেখানে ছিদ্র এবং ফাঁকা স্থানগুলি বায়ু এবং পানি উভয় দ্বারা পূর্ণ থাকে। পানি আনস্যাচুরেটেড জোন দিয়ে ওয়াটার টেবিলে গমন করে। আনস্যাচুরেটেড জোনের মধ্য দিয়ে পানি নেমে যাওয়ার ফলে বৃষ্টির পরে কিংবা তুষার গলে ওয়াটার টেবিল ভূপৃষ্ঠের কাছাকাছি উঠতে পারে। শুষ্ক আবহাওয়ায়, ওয়াটার টেবিল নিচে চলে যায়।

পানিচক্র (Water cycle)
পানি একটি অন্তহীন প্রাকৃতিক চক্রে চলে। বায়ুমন্ডলের পানি বৃষ্টি এবং তুষার রূপে পৃথিবীতে পড়ে, এবং ভূমি, জলস্রোত, হ্রদ, নদী এবং মহাসাগর থেকে বাষ্পীভূত হয়ে বায়ুমন্ডলে ফিরে যায়।

ওয়াটার টেবিল বা ভূ-জলপৃষ্ঠ (Water table)
ভূপৃষ্ঠের নিচের জায়গা যেখানে গর্ত খনন করা হলে পানি স্থির অবস্থায় থাকে। ওয়াটার টেবিলের নিচে সমস্ত ছিদ্র এবং ফাঁকা স্থান পানি দ্বারা পরিপূর্ণ থাকে।

জলীয় বাষ্প (Water Vapour)
জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হয়ে বায়ুমন্ডলের উচ্চ স্তরে ফোঁটায় পরিণত হয় এবং মেঘ থেকে আবার পৃথিবীতে ফিরে এসে পানিচক্রকে অব্যাহত রাখে।

কূপ (Well)
একুইফার থেকে পাম্প করার জন্য ভূগর্ভে একটি গর্ত খনন বা ড্রিল করা হয়। সাধারণত একটি কূপ ভূপৃষ্ঠে একটি পাইপের মতো দেখায়।

আর্থ সায়েন্স মিউজিয়াম, ইউনিভার্সিটি অফ ওয়াটারলু, ওয়াটারলু সেন্টার ফর গ্রাউন্ডওয়াটার রিসার্চ, এবং এডভিরো এন্টারপ্রাইজেস ইনক., ওয়াটারলু, ওন্টারিও, কানাডা কর্তৃক প্রকাশিত। ©১৯৯৩

গল্প- লিয়েন আপেলবাই এবং পিটার রাসেল
ইলাস্ট্রেশন - ফর্টুনাতো রেস্টাগনো
অনুবাদ- মোঃ সুমন মিয়া এবং ইশরাত জাহানা

FORTUNATO RESTAGNO © Oct. 1992

EARTH SCIENCES
museum
UNIVERSITY OF WATERLOO

https://uwaterloo.ca/earth-sciences-museum/

কানাডায় মুদ্রিত

কানাডায় প্রস্তুতকৃত