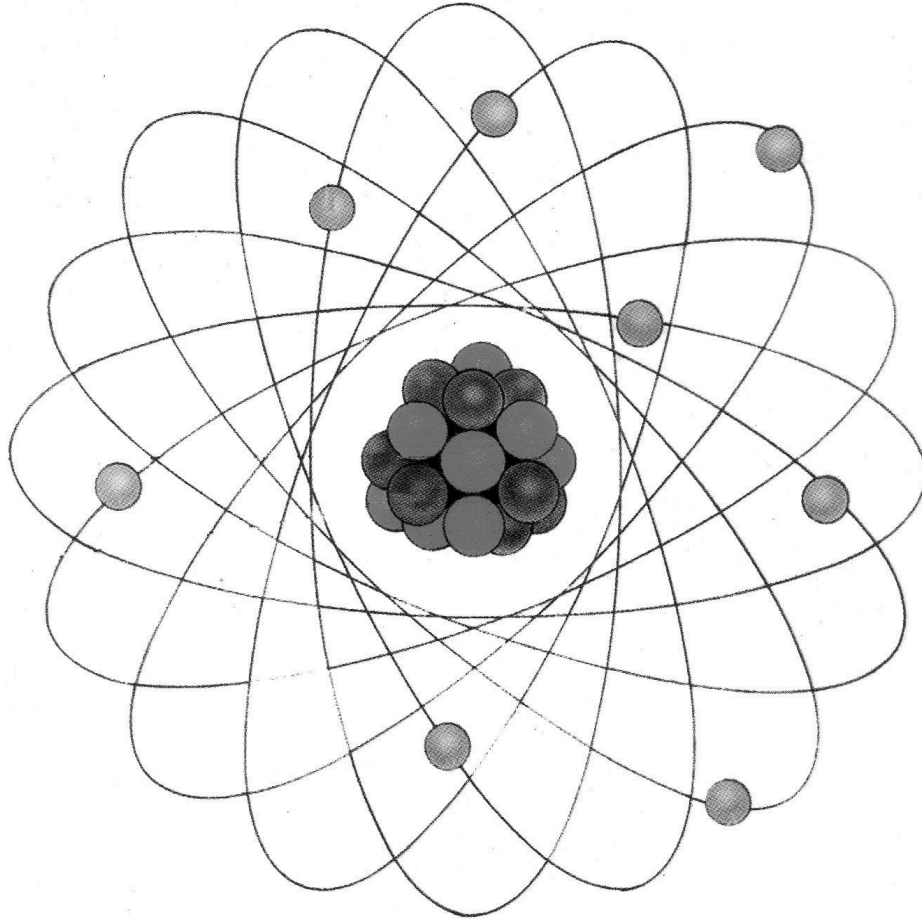


# The Atomic Hypothesis

རྒྱལ་ཁྲིམས་ཀྱི་རྒྱུ་ལྡན་པའི་སློབ་དོན།



Jangchub Choeling Nunnery  
Mundgod 2006  
Sibylle Menet  
Tenzin Choekyi

## All substances are made of atoms དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་རྒྱལ་ཕྱན་གྱི་སྒྲུབས་པ་ཡིན།

Everything you see around you is made out of tiny particles called atoms. Atoms are far too small to be seen. Yet, we know they must be there, because of the way that substances behave. The ancient Greeks believed that nothing smaller than an atom could exist, so they gave them the name ‘atomos’, meaning ‘indivisible’.

Atoms sometimes exist single and sometimes in groups. These groups of atoms are also known as molecules.

ང་ཚོའི་ཉེ་ཁོར་དུ་མཐོང་ཆོས་སུ་ཡོད་པ་ནམས་ཤིན་ཏུ་སྒྲུབས་པའི་རྒྱལ་ཕྱན་གྱི་སྒྲུབས་པ་ཤིན་ཏུ་ཆུང་ཆུང་ཡིན་པར་བརྟེན་ང་ཚོས་མཐོང་མི་བྱུང་། ཡིན་ན་ཡང་། དངོས་པོའི་སྤྱོད་ཚུལ་ལ་བརྟེན་ནས་དེ་ཚོ་ཡོད་པ་ཤེས་བྱུང་།

སྒྲུབས་པའི་ག་རིམ་མི་ཚོས་རྒྱལ་ཕྱན་ལས་ཆུང་བ་གང་ཡང་མེད་པ་ཡིད་ཆེད་བྱས་ཀྱིས་ཡོད། དེ་འདྲ་སོང་ཅང་ཁོང་ཚོས། ཞེ་གྲོ་མོས། ཞེས་མིང་ཉགས་པ་རེད། དེའི་གོ་དོན་ནི་དུམ་བྱར་གཏོང་མི་བྱུང་བ་ཟེར།

རྒྱལ་ཕྱན་ནམས་སྒྲུབས་རེ་རྒྱུ་པ་དང་སྒྲུབས་རེ་ཚོགས་ནང་གནས་ཀྱི་ཡོད་རེད། དེ་འདྲའི་ཚོགས་པའི་རྒྱལ་ཕྱན་ནམས་ལ་བསྟུས་རྒྱལ་ཡང་ཟེར།

## The Atomic Hypothesis རྒྱལ་ཕྱན་གྱི་རགས་པའི་སྒྲུབ་དོན།

The idea that matter is composed of atoms goes back to the Greeks in the fifth century BC. Those investigators of nature wondered whether matter was continuous or not.

We can break a rock into pebbles, and the pebbles into fine gravel. The gravel can be broken into fine sand, which then can be pulverised into powder. Perhaps it seemed there is a smallest bit of rock, an “atom” that cannot be divided further.

Water seems to be different. We can keep dividing water into smaller drops, and there seems no reason why this process can’t continue forever. Nevertheless, these early “atomists” believed that water, too, had a smallest indivisible bit, an atom of water.

བོམ་གཟུགས་ཀྱི་གྲུབ་ཆ་རྒྱལ་ཕྱན་ཡིན་པའི་བསམ་ཚུལ་ནི་ཡི་ཤུའི་སྤྱི་མཐུན་གོང་བརྒྱུས་ལྟ་བུ་ཡོད། རང་བྱུང་གི་རྟོག་ཞིབ་པ་དེ་ཚོའི་བོམ་གཟུགས་སུ་མཐུང་པ་ཡིན་མིན་ལ་མཚན་གྱི་ཡོད་རེད།

ང་ཚོའི་རྩི་དུམ་བྱར་གཏོར་ནས་རྩི་དུམ་བཟོ་བྱུང་པ་དང་རྩི་དུམ་ནམས་རྩི་དུམ་ཞིབ་པོ་སྒྲུར་བྱུང་། རྩི་དུམ་ཞིབ་པོ་བཅག་ནས་བྱེ་མ་བྱུང་བ་དང་བྱེ་མ་འཐག་ནས་ཐལ་ཞིབ་བཟོས། ཐལ་ཆར་རྩི་ལའང་ཆུང་ཤོས་ཡོད་པ་འདྲ། འདི་ནི་རྒྱལ་ཕྱན་རེད། དེ་ནི་ད་དུང་ཆ་བགོས་མི་བྱུང་བ་ཞིག་རེད།

ཆུ་ནི་མི་འདྲ་བ་ཡིན་པ་འདྲ། ང་ཚོའི་ཆུ་ནི་ཐིག་པ་ཆུང་དུ་བར་དུ་བགོས་བྱུང་། ཆུ་དེ་མི་འདི་སུ་མཐུད་ནས་འགོ་མི་བྱུང་བའི་ཆུ་མཚན་ཅི་ཡང་མིན་འདྲ། དེ་ལྟ་ནའང་སྒྲུ་མོའི་རྒྱལ་ཕྱན་ཚན་རིག་པས་ཆུ་ལའང་བགོས་མི་བྱུང་བའི་ཆ་ཤས་ཆུང་དུ་ཡོད་པར་བསམས། དེ་ནི་ཆུའི་རྒྱལ་ཕྱན་རེད།

Aristotle, the most famous of the early Greek philosophers, didn’t agree with the idea of atoms. In the fourth century BC he taught that all matter is composed of different combinations of four elements – earth, air, fire and water. This view seemed reasonable for in the world around us. Matter is seen in only four forms: solids (earth), gases (air), liquids (water), and the state of

flames (fire). The Greeks viewed fire as the element of change, since fire was observed to work changes on substances that burned. Aristotle's ideas lasted for more than 2000 years.

ཨ་རི་ས་གྲོ་ཀྲལ་ཟེར་བའི་སྒྲན་གྲགས་ཅན་གྱི་སྐུ་རི་ཀྱུ་པ་མཐའ་སྤྲོ་བས། རྩལ་ཕྱན་གྱི་བསམ་ཚུལ་ལ་ངོས་ལེན་བྱས་མེད། ཡི་ཤུའི་སྒྲུ་མ་མ་བྱུང་གོང་བརྒྱ་ཕྱག་བཞི་པའི་ནང་ལ་བཅའ་གཟུགས་གྱི་སྐུ་བ་ཆ་ནི་ཁམས་རྣམས་བཞི་པོ། ས། རྩ། མེ། རྩྱུང་། གིས་མཐུན་སྦྲེར་མི་འདྲ་བ་ཡིན་པ་ཁོང་གིས་སྒྲོ་བ་བྱིད་བྱས་ཡོད། འདྲམ་གྱིང་ནང་ལ་ལྟ་ཕྱོགས་འདི་རྒྱ་མཚན་ལྷན་པ་ཡིན་པར་སྤང་ཚུལ་དུ་འཆར། བཅའ་གཟུགས་ནི་དོ་པོ་བཞི་ནང་མཐོང་བྱུང། མཐུགས་གཟུགས་(ས།) རྩངས་གཟུགས་(རྩྱུང་།) གཤེར་གཟུགས་(རྩ།) ནང་མེ་རྩྱུངས་དོ་པོ་ལ་(མེ།) སྐུ་རི་ཀྱུ་ཆོས་བསམ་ཕྱོགས་ལ་མེ་ནི་འགྱུར་བའི་ཁམས་རྣམས་ལྟ་བུ་འཆར། གང་ཡིན་ཟེར་ན་མེས་རྒྱ་རྣམས་ལ་མེ་འབར་ནས་འགྱུར་བ་ཡོང་བ་བརྟག་ཞིབ་བྱུང། ཨ་རི་ས་གྲོ་ཀྲལ་གྱི་བསམ་ཚུལ་ནི་ལོ་གཉིས་སྟོང་ལྷག་གནས་པ་རེད།

The atomic idea was revived in the early 1800s by an English chemist and schoolteacher, John Dalton. He explained chemical reactions by supposing all matter is made of atoms. But he and others of the time had no convincing evidence for their existence. All this was explained in 1905 by Albert Einstein. Albert Einstein explained the evidence of atoms in 1905. Until Einstein's explanation many prominent physicists remained sceptical of atoms. So we see that the reality of the atom was not established until the early twentieth century.

1800 འགོ་སྟོན་དུ་དབྱིན་ཇི། རྣམས་སྟོར་ཆུན་རིག་པ་དང་སྟོར་བྱའི་དགེ་ཆུན་John Dalton གྱིས་རྩལ་ཕྱན་གྱི་བསམ་ཚུལ་བསྐྱར་གསོ་བྱས་པ་རེད། ཁོང་གི་བཅའ་གཟུག་ནམས་རྩལ་ཕྱན་གྱི་སྐུ་བ་པའི་ཆོད་དཔག་བྱས་ནས་རྣམས་སྟོར་གྱི་འགྱུར་སྟོག་ཐོག་གནས་འགྲེལ་བརྗོད་གནང་བ་རེད། ཡིན་ན་ཡང་། ཁོང་དང་གཞན་དག་ཆོས་རྩལ་ཕྱན་ཡོད་ཚུལ་རྒྱ་མཚན་རྩོད་བྱས་པ་ཞིག་གསལ་པོ་མིན་འདུག། ཕྱི་ལོ་ 1905 ལོར་Albert Einstein. གྱིས་དེ་དག་ཡོངས་རྒྱུགས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་ཡོད། Einstein's འགྲེལ་བརྗོད་མ་བྱས་བར་དུ་དངོས་ཁམས་ཆུན་རིག་མཁས་གྲགས་ཅན་ནམས་རྩལ་ཕྱན་སྟོར་ལ་ཡིད་ཆེས་བརྟན་པོ་མེད་པར་གནས་ཡོད་རེད། དེ་འདྲ་སོང་ཅང་། དངོས་ཡོད་རྩལ་ཕྱན་གྱི་འདྲུགས་སྒྲན་ནི་བརྒྱུད་ཀྱི་བཞུའི་འགོ་སྟོན་ནང་མ་གཏོགས་མ་བྱུང་བ་ང་ཆོས་བཤད་བྱུང།

All matter – shoes, incenses, rice, cabbages, and nuns –any material we can think of is made of atoms. This is the atomic hypothesis, which now serves as a central foundation of all of science.

དངོས་པོའི་ནམ་པ་ཡོངས་སུ་རྒྱ་རྣམས་པ། དབེར་ན། ལྷ་མ་དང་། ཟིམ་སྟོས། འབྲས། ལོ་འཁོར་པད་ཆལ། བཅུན་མ་ཡང་ན་ཨ་ནི་ལགས། དེ་ནི་རྩལ་ཕྱན་གྱི་རགས་པའི་སྐུ་བ་དོན་ཡིན། རྩལ་ད་ལྟ་ཡང་དེ་ཆུན་རིག་གི་གཞི་རྩ་གཙོ་བོ་ཞིག་ཆགས་གྱི་ཡོད།

## Questions ནི་བ།

1. What is matter according to the 'Atomists'?  
ཨ་རི་ས་གྲོ་ཀྲལ་གྱི་བཞུང་གིས་བཅའ་གཟུགས་ཟེར་ན་གང་རེད་དམ།
2. When did the Atomic Hypothesis appear first?  
རྩལ་ཕྱན་གྱི་རགས་པའི་སྐུ་བ་དན་ཟེང་དང་པོ་ག་དུས་འབྱུང་བ་རེད་དམ།

3. Who was Aristotle?

ཨ་རིས་ཀྱི་ཀྲལ་ཟེར་ན་སུ་རེད་དམ།

4. What explanation did he have for the composition of matter?

བཅ་གཟུགས་ཀྱི་བྱབ་ཆ་ལ་ཁོང་གིས་འགྲེལ་བཟོད་གང་ཡོད་དམ།

5. How long did Aristotle's idea last?

ཨ་རིས་ཀྱི་ཀྲལ་གྱི་བསམ་ཚུལ་དུས་ཡུན་རིང་བུང་ལྷག་བྱབ་བམ།

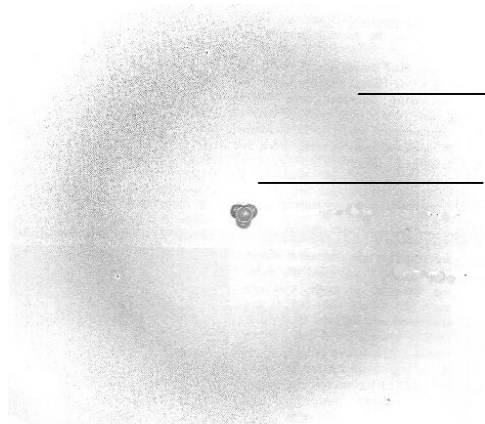
6. When did the Scientists pick up the Atomic Hypothesis again?

ཚན་རིག་པ་རྣམས་ནས་དུལ་ཕྱན་གྱི་རགས་པའི་བྱབ་དོན་སྐྱར་དུ་ག་དུས་བསྐྱར་གསོ་བྱེད་དམ།



## Atomic Structure

## རྒྱུ་ལ་ཕྲན་གྱི་དབྱིབས།



region, where electrons are found

མངའ་ཁུལ། དེའི་ནང་མོ་རྒྱུ་ལ་ཕྲན་སྡོད་གྱི་ཡོད།

nucleus, containing neutrons and protons

ཁྱེ་རྒྱུ་ནང་དུ། མ་མིང་རྒྱུ་(བར་རྒྱུ་)དང་ཕོ་རྒྱུ་ཡོད།

Atoms are made up of even smaller particles. There is a nucleus in the centre of each atom. The nucleus is very small compared with the atom as a whole. Most of the atom is empty space. If the atom was the size of a football pitch then the nucleus would be the size of a tiny marble at its centre.

རྒྱུ་ལ་ཕྲན་ནམས་ཕྱ་རྒྱུ་ལ་རང་ལས་ཆུང་བས་སྒྲུབས་པ་རེད། རྒྱུ་ལ་ཕྲན་རེ་རེའི་དབུས་སུ་ཁྱེ་རྒྱུ་ཞིག་ཡོད། རྒྱུ་ལ་ཕྲན་ཆུང་པོ་དང་བསྒྲུབ་དུས་ཁྱེ་རྒྱུ་ཏུ་ཅང་ཆུང་བ་ཡོད། རྒྱུ་ལ་ཕྲན་མང་ཆེ་བ་ལ་སྒྲོང་ཆ་ཡོད་པ་རེད། གལ་སྲིད་རྒྱུ་ལ་ཕྲན་གྱི་ཆེ་ཆུང་ཀླད་ཅིང་པོ་ལོའི་ཅིང་ཐང་ཡིན་ན་དེའི་དབུས་སུ་ཡོད་པའི་ཁྱེ་རྒྱུ་གྱི་ཆེ་ཆུང་ནི་ཤེལ་དོ་ཏུ་ཅང་ཆུང་དུ་ཞིག་དང་འདྲ།

The nucleus contains **protons** and **neutrons**. Around the nucleus is the rest of the atom, where **electrons** are most likely to be found. Protons and neutrons have about the same mass. Electrons are about 2000 times lighter.

ཁྱེ་རྒྱུ་ནང་དུ་ཕོ་རྒྱུ་དང་བར་རྒྱུ་ནམས་ཡོད། ཁྱེ་རྒྱུ་མཐའ་ཁོར་དུ་རྒྱུ་ཕྲན་ལྷག་མ་ཡོད། དེ་ལ་མོ་རྒྱུ་ནམས་པ་ལ་ཆེར་བ་སྒྲོང་གྱི་ཡོད། ཕོ་རྒྱུ་དང་བར་རྒྱུ་ནམས་ལ་གདོས་ཆད་གཅིག་མཚུངས་འདྲ་པོ་ཡོད། མོ་རྒྱུ་ནམས་ལྷག་ ༢༠༠༠ ཅུ་གྱི་ཡང་བ་ཡོད།

Protons have a small positive electrical charge. Electrons have an equal but opposite (negative) charge. The number of protons and electrons in an atom are exactly equal, so the two equal and opposite charges cancel out. Atoms have no overall charge.

ཕོ་རྒྱུ་ལ་ཕོ་རྟགས་ཡང་ན་ཕོའི་སྒྲོག་ཁུར་ཆུང་དུ་ཡོད། མོ་རྒྱུ་ལ་དེ་ལས་སྒྲོག་ཏེ་ཕོ་རྟགས་ཡང་ན་ཕོའི་སྒྲོག་ཁུར་གཅིག་མཚུངས་ཡོད། རྒྱུ་ལ་ཕྲན་ནང་ཕོ་རྒྱུ་དང་མོ་རྒྱུ་གྲངས་མང་ཉུང་གཅིག་པ་ཡོད། དེ་འདྲ་སོང་ཅང་སྒྲོག་ཁུར་རྟགས་མི་འདྲ་བ་གཅིག་མཚུངས་གཉིས་གཅིག་གིས་གཞན་དེ་སྒྲོག་སྒྲེ་མེད་པར་བཟོ་གི་རེད། རྒྱུ་ལ་ཕྲན་ལ་སྒྲི་ཡོངས་ཡང་ན་རང་འདྲིན་སྒྲོག་ཁུར་མེད།

## Questions གླི་བ།

1. Draw the model of an atom and label the different particles.

རྒྱུ་ལ་ཕྲན་གྱི་དབྱིབས་གཞུགས་བྲིས་ཏེ་ཕྱ་རྒྱུ་འདྲ་མིན་ནམས་ལ་མིང་རྟགས་བཞག་ད།

2. Which are the smaller particles of an atom?  
རྒྱུ་ལ་ཕྱན་གྱི་ཕྱ་རྒྱུ་ལ་རྒྱུ་བ་ན་མས་གང་ཡིན་ནམ།
3. Which particles does the nucleus contain?  
ཉྩེ་རྒྱུ་ནང་ལ་ཕྱ་རྒྱུ་ལ་རིགས་གང་དང་གང་ཡོད།
4. Where are the electrons found in the atom?  
རྒྱུ་ལ་ཕྱན་ནང་དུ་མོ་རྒྱུ་ལ་ན་མས་ག་པར་རྟེན་གྱི་ཡོད་དམ།
5. Which particle in an atom carries a positive charge?  
རྒྱུ་ལ་ཕྱན་ནང་དུ་ཕྱ་རྒྱུ་གང་གི་ཕོ་འི་སློག་ཁུར་འབྱེར་ཡོད་དམ།
6. Which particle in an atom carries a negative charge?  
རྒྱུ་ལ་ཕྱན་ནང་དུ་ཕྱ་རྒྱུ་གང་གི་ཕོ་འི་སློག་ཁུར་འབྱེར་ཡོད་དམ།
7. If an atom has 10 protons, how many electrons does it have?  
གལ་སྲིད་རྒྱུ་ལ་ཕྱན་ཞིག་ལ་ཕོ་རྒྱུ་10 ཡོད་ན་དེ་ལ་ཕོ་རྒྱུ་ག་ཚོད་ཡོད་དམ།
8. Why is the atom neutral overall?  
རྒྱུ་ལ་ཕྱན་ལ་སྤྱི་ཡོངས་ཡང་ན་རང་འཛིན་སློག་ཁུར་མེད་པ་ཅི་ཡིན་ནམ།
9. Explain why most of the mass of the atom is in its nucleus?  
རྒྱུ་ལ་ཕྱན་ནང་གཏོས་ཚད་མང་ཆེ་བ་དེའི་ཉྩེ་རྒྱུ་ནང་དུ་ཡོད་པ་དེ་ལ་འགྲེལ་བཤད་སྟེངས་རྟགས།

## Elements ཁམས་རྣམས། ཅ་རྣམས།

So atoms make up the matter we see about us. We might think that an incredible number of different kinds of atoms exist to account for the rich variety of substances around us. But the number is surprisingly small. The great variety of substances results not from any great variety of atoms, but from the many ways a few types of atoms can be combined – just as combinations of only three colours form almost every conceivable colour in a colour print.

ང་ཚོས་དངོས་པོ་མཐོང་བྱུང་བ་ནམས་རྣམས་རྒྱུ་ལྡན་གྱི་སྐབ་པ་ཤ་དག་རེད། ང་ཚོས་རང་གི་གཡས་གཡོན་དུ་གནས་པའི་  
 རྒྱུ་རྣམས་མཐའ་ཡས་ལ་སྒྲ་ཚོགས་པ་འདི་དག་གྲུབ་ཆ་རྒྱུ་ལྡན་གྱི་རིགས་གང་ལས་འདས་པ་ཞིག་ཡོད་དགོས་པར་  
 བསམས་སྟེ། འོན་ཀྱང་རྒྱུ་ལྡན་གྱི་རིགས་གྱི་གངས་ཀ་ནི་ད་ལས་པོའི་ཆུང་དུ་ཞིག་ལས་མེད། རྒྱུ་རྣམས་ཀྱི་ནམ་  
 གངས་མཐའ་ཡས་པ་དེ་དག་རྒྱུ་ལྡན་གྱི་རིགས་མཐའ་ཡས་པ་ལས་གྲུབ་པ་མིན་ཞིང་། རྒྱུ་ལྡན་དེ་དག་འདུས་  
 རྟེན་སྒྲ་ཚོགས་པའི་དབང་གིས་བྱུང་བ་ཡིན། དཔར་སྒྲན་བྱེད་པའི་སྐབས་ཅ་བའི་ཁ་མདོག་གསུམ་ལས་ནམ་དོག་  
 རང་ཤར་བའི་ཁ་མདོག་གཞན་ཆང་མ་བྱུང་བ་དང་མཚུངས་པ་ཡིན།

Over 100 different kinds of atoms exist. They are different from each other because they do not have the same numbers of protons, neutrons and electrons. A substance made from atoms which all have the same number of protons is called an **element**.

Atoms with the same number of protons behave in the same way chemically. Atoms with different numbers of protons behave differently. There are about 90 naturally occurring types of atoms. The remainder are made by humans.

རྒྱུ་ལྡན་གྱི་རིགས་མི་འདྲ་བ་བརྒྱ་ལས་མང་བ་གནས་ཡོད། དེ་ཚོ་ཕན་ཚུན་མི་འདྲ་བ་ཡིན་པའི་རྒྱ་མཚན་ནི་ཕོ་རྒྱུ་  
 དང་། བར་རྒྱུ་། མོ་རྒྱུ་གངས་མི་གཅིག་པའི་རྒྱུ་གྱི་རེད། རྒྱུ་རྣམས་རྒྱུ་ལྡན་གྱིས་སྐབས་པ་ཞིག་ལ་དེ་ཚོའི་ཕོ་  
 རྒྱུ་གྱི་གངས་གཅིག་པ་ཡོད་པ་ན། ཁམས་རྣམས། ཅ་རྣམས། ཞེས་བེད།  
 རྒྱུ་ལྡན་ལ་ཕོ་རྒྱུ་གངས་གཅིག་པ་ཡོད་པ་ནམས་རྣམས་སྟོར་གྱི་སྟོན་ཚུ་ལ་གཅིག་མཚུངས་བྱེད་ཀྱིས་ཡོད། རྒྱུ་ལྡན་  
 ལ་ཕོ་རྒྱུ་གངས་མི་འདྲ་བ་ཡོད་པ་ནམས་སྟོན་ཚུ་ལ་མི་མཐུན་པ་བྱེད་ཀྱིས་ཡོད། རང་འབྱུང་ནས་ཐོབ་པའི་རྒྱུ་ལྡན་  
 རིགས་ ༩༠ ཅུ་ཡོད། དེའི་ལྷག་མ་ནམས་མིས་བཟོས་པ་ཡིན།