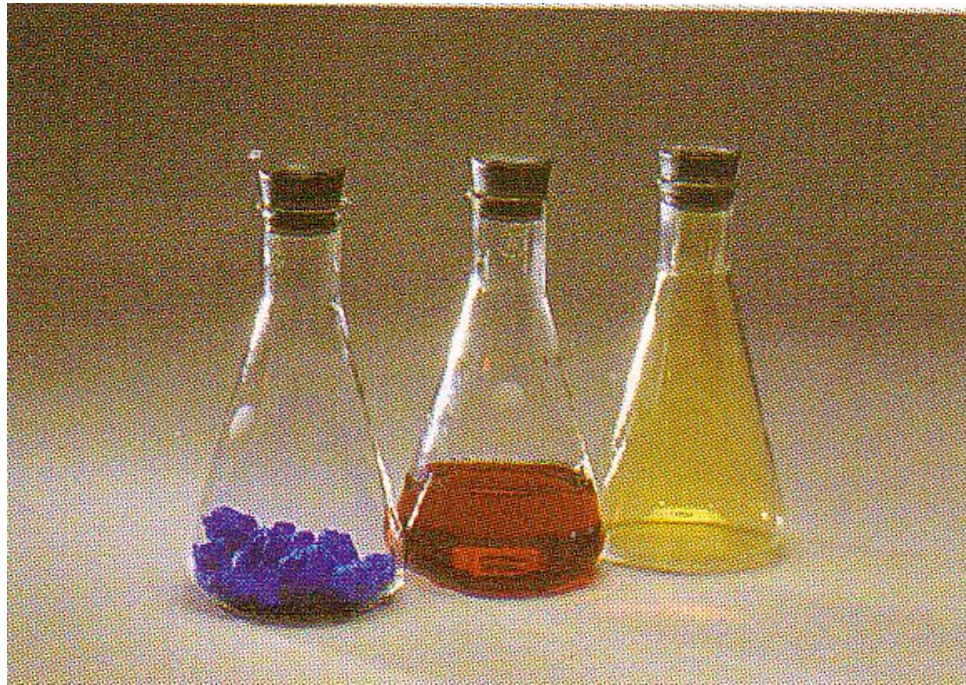


# Chemistry

རྒྱུ་རྒྱུ་རྒྱུ་རྒྱུ་



Jangchub Choeling Nunnery  
Mundgod 2005/066  
Sibylle Menet  
Tenzin Choekyi

## In the Laboratory

## བཟོག་དཔྱད་ཁང་།

Name of object:

དངོས་པོའི་བ་སྟངས། -----

Drawing: རིམ་བྱེས།

## Analysis

དབྱི་ཞི་བ་བཟོག་དཔྱད།

What colour and shape does it have?

དེ་ལ་ཚོན་མདོག་དང་དབྱིབས་ག་འདྲ་འདུག་གམ།

-----  
-----  
-----

Describe the surface:

ངོས་དེ་ལ་འགྲེལ་བརྗོད་རྒྱུ།

-----  
-----

Is it dangerous to taste it?

རེ་སྤྱད་བ་ན་ཉིན་ཚབས་ཡོད་དམ།

☐ Yes ཡོད། ☐ No མེད།

If no, what taste does it have?

གལ་སྲིད་མེད་ན། རེ་སྤྱད་འཚོར་ག་འདྲ་འདུག།

-----

What smell does it have?

དེ་ལ་ངི་ག་འདྲ་འདུག་གམ།

-----

Can you bend it by hand?

ཁྱེད་རང་གྱི་ལག་པས་གྲུག་གྲུག་བརྗོད་ཐུབ་བམ།

☐ Yes ཐུབ། ☐ No མི་ཐུབ།

What happens when you bend it?

བྲུག་པ་ཡིན་ན་ག་རེ་འབྱུང་གི་རེད་དམ།

-----

Does it swim in water?

དེ་ཕྱི་ནང་ལ་ལྷིང་ཐུབ་བམ།

☐ Yes ཐུབ། ☐ No མི་ཐུབ།How is the water solubility? ཕྱི་ནང་བལྟ་  
ཡལ་རུང་བའི་རང་བཞིན་ག་འདྲ་འདུག་གམ།☐ good ལེགས་པོ། ☐ moderate བར་མ། ☐ poor ཞན་པོ།

How is the heat conduction?

རྩོད་གྱི་བརྒྱུད་འབྲིད་ག་འདྲ་འདུག་གམ།

☐ good ལེགས་པོ། ☐ moderate བར་མ། ☐ poor ཞན་པོ།

Flammability:

མི་མཆེད་སྒྲ་པོའི་རང་བཞིན།

☐ Yes རེད། ☐ No མ་རེད།

Does it conduct electricity?

དེ་ལ་སྒྲོག་འཁྱུགས་སམ།

☐ Yes རེད། ☐ No མ་རེད།

Is it magnetic?

དེ་ཁབ་ལེན་ཏོའི་རང་བཞིན་ཅན་ཡིན་ནམ།

☐ Yes རེད། ☐ No མ་རེད།

## Experiment 2: Properties of substances

Properties ཁྱད་ཚེས་ནམས།	Salt ཚྲ།	Alcohol ཆང་རག།	Iron ལྕགས།	Sulphur ལུ་ཟླ།	Sugar བྱེ་མ་ཀ་ར།	Water ཆུ།	Oil སྙུ་མ།	Kerosene ས་སྙུ་མ།
Colour / Smell ཚོན་མདོག་དང་རྒྱུ།								
State of matter (solid, liquid, gaseous) སྤྲ་གཞུགས། གཤེར་ གཞུགས། རྒྱངས་ གཞུགས།								
Melting point བཞུར་ཆད།								
Boiling point ཁོལ་ཆད།								
Inflammable མི་སོགས་འབར་སྒྲ་ བའི་རང་བཞིན།								
conducting electricity སྒྲོག་རྒྱ་ག་ཐུབ་པ།								
magnetic ཁབ་ལེན་ཕྱི་རང་ བཞིན།								

## Experiment 2: Properties of substances

Properties ཁྱད་ཚེས་ནམས།	Salt ཚླ།	Alcohol ཆང་རག།	Iron ལྕགས།	Sulphur ཕུ་ཐེ།	Sugar བྱི་མ་ཀ་ར།	Water ཆུ།	Oil སྙུ་མ།	Kerosene ས་སྙུ་མ།
Colour / Smell ཚོན་མཛེག་དང་རྩི་མ།	White	Transparent	Black	Yellow	White	Transparent	Yellow	Blue
State of matter (solid, liquid, gaseous) སྤྲ་གཟུགས། གཤེར་ གཟུགས། རྒྱངས་ གཟུགས།	Solid	Liquid	Solid	Solid	Solid	Liquid	Liquid	Liquid
Melting point བཞུར་ཆད།	High 800°C	Very low	High 1500°C	Low 115°C		0°C	Low	Low
Boiling point ཁོལ་ཆད།	High 1440°C	Low 60°C	High 2700°C	400°C	High	100°C	500°C	200-315°C
Inflammable མི་སོགས་འབར་སྒྲ་ བའི་རང་བཞིན།	Doesn't burn, remains white, hsss sound	Burns easily, blue flame	No change	Melts into yellow liquid, blue flame, strong smell	Doesn't burn, changes colour from white to brown, sticky, smell of caramel	Put out the flame	Burns after some time	It burns easily, black smoke
conducting electricity སྒྲོག་རྒྱ་གཟུབ་པ།	Bad	Bad	Good	Bad	Bad	Good	Bad	Bad
magnetic ཁབ་ལེན་དོའི་རང་ བཞིན།	No	No	Yes	No	No	No	No	No

## Five Secret Powders གསང་བའི་ཐལ་བ་ལྔ།

You are chemists. Therefore you have to analyse the five powders on these plates. Below you will find the table of Analysis. There it is written how a powder reacts when you solve it in water or when you burn it. Read it carefully.

བྱིད་རང་རྩིས་སྒྲིབ་ཆེན་པོ་ཞིག་རེད། དེ་འདྲ་སོང་ཙང་བྱིད་ཀྱི་སྒྲིབ་མ་ལྔའི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་ཐལ་བ་ནམས་ལ་ཞིབ་དཔྱད་བྱེད་དགོས། འོག་དུ་བྱིད་རང་ལ་ཞིབ་དཔྱད་དགོས་པའི་རིུ་མིག་ཡོད། དེའི་ནང་ལ་ཐལ་བ་ཚུ་ནང་ལྷུང་བ་ཡང་ན་མེ་སྒྲིབ་ན་འགྱུར་བ་གང་བྱུང་མིན་བྱིས་ཡོད། དེ་སྤང་བྱེད་དེ་སྒྲོགས་རོགས་གནང།

Start first with testing the water solubility of all the five powders, and check afterwards if they are flammable. Meanwhile fill out your test results in Table 2.

དང་པོ་དེ་ལ་ཐལ་བ་ལྔའི་བཞུ་ཡལ་རུང་བའི་རང་བཞིན་བརྟག་དཔྱད་བྱས་པ་དང་། རྩིས་སྒྲིབ་ཆོའི་མེ་མཆེད་སྒྲིབ་པའི་རང་བཞིན་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་དགོས། བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་སྒྲུབ་འབྲས་ནམས་རིུ་མིག་གཉིས་པ་ནང་སྒྲོངས་དགོས།

### Test the water solubility རྩི་ནང་བཞུ་ཡལ་རུང་བའི་བརྟག་དཔྱད།

1. Take half of a teaspoon of each powder. Put each powder in a separate glass with water and stir it thoroughly till it is dissolved.

ཐལ་བ་རེ་རེར་ཐུར་མ་ཐྱེད་ཀ་ལེན། ཤེལ་སྒྲོད་ཚུ་ཡོད་པ་མི་འདྲ་བ་ནང་ཐལ་བ་རེ་རེར་འཛོག་པ་དང་དེ་མ་བཞུ་བར་དུ་དཔྱག་དཔྱག་ཡག་པོ་གཏོང།

2. Observe the reaction and compare it with the table of Analysis.

འགྱུར་སྒྲོག་གི་ཞིབ་རྟོགས་གནང་བ་དང་དབྱེ་ཞིབ་བརྟག་དཔྱད་རིུ་མིག་ལྔ་ནུ་མཚུངས་བསྟར་བྱེད་རོགས།

3. Fill in table 2 the numbers of the powders according to their reaction.

རིུ་མིག་གཉིས་པ་ནང་ཐལ་བའི་ཨང་གངས་གཞིར་བཟུང་གི་འགྱུར་སྒྲོག་ནམས་སྒྲོངས།

4. Finally rinse the water glasses properly.

མཐའ་མ་དེ་ལ་ཚུའི་ཤེལ་སྒྲོད་ནམས་ཞིབ་ནན་གྱིས་ཚུ་གཤལ་གཏོང་དགོས།

### Test the flammability མེ་མཆེད་སྒྲིབ་པའི་བརྟག་དཔྱད།

1. Light the candle. Take half of a teaspoon of the first powder and heat the spoon up. It will take some minutes and the spoon will get very hot. Therefore hold the spoon with the clamp.

བཞུ་མར་སྒྲིབ། ཐལ་བ་དང་པོ་འདི་ཐུར་མ་ཐྱེད་ཀ་ལེན་དེ་ཐུར་མ་ཆ་རྒྱུད་སྒྲིལ། སྒྲིབ་མ་ཁ་ཤས་རྩིས་སྒྲིབ་མ་ཆ་པོ་ཞེ་དྲག་ཆགས་ཀྱི་རེད། དེ་འདྲ་སོང་ཙང་སྒྲིབ་པའི་ཐལ་བ་ཚུ་ལྔའི་ནང་དུ་ལྷུང་བ་ཡང་ན་མེ་སྒྲིབ་ན་འགྱུར་བ་གང་བྱུང་མིན་བྱིས་ཡོད།

2. Observe the reaction and compare it with the table of Analysis

འགྱུར་སྒྲོག་གི་ཞིབ་རྟོགས་གནང་བ་དང་དབྱེ་ཞིབ་བརྟག་དཔྱད་རིུ་མིག་ལྔ་ནུ་མཚུངས་བསྟར་བྱེད།

3. Fill in table 2 the number of the powder according to its reaction.

རིུ་མིག་གཉིས་པ་ནང་ཐལ་བའི་ཨང་གངས་གཞིར་བཟུང་གི་འགྱུར་སྒྲོག་ནམས་སྒྲོངས།

4. Rinse the spoon before testing the next powder.

ཐལ་བ་རྩིས་མ་བརྟག་དཔྱད་མ་བྱེད་གོང་ལ་ཐུར་མ་ཚུ་གཤལ་ནན་པོ་གཏོང།

5. Finally blow out the candle.

མཐའ་བཞུ་མར་དེ་གསོད།

Compare now the test result in Table 2. Which powder belongs to which plate number?

བརྟག་དཔྱད་རིུ་མིག་གཉིས་དབར་མཚུངས་བསྟར་བྱེད། ཐལ་བ་གང་ཨང་གངས་གང་གི་ཁོངས་སུ་གཏོགས་སམ།

Table 1: Table of Analysis རིུ་མིག་༡། དབྱེ་ཞིབ་བརྟག་དཔྱད་རིུ་མིག་།

	Water solubility ཕྱ་ནང་བཟུ་ཡལ་རུང་བའི་རང་བཞིན།	Flammability མི་མཆིད་སྒྲ་པོའི་རང་བཞིན།
Salt ཚ།	Soluble, clear water བཟུ་ཡལ་རུང་བ། ཕྱ་དངས་མ།	Doesn't change འགྱུར་ཐྱོག་མེད་པ།
Baking Powder ཕྱི་སྒྲན།	cloudy, milky, rising bubbles མི་གསལ་བ། ཡང་ན་སྒྲིན་འཁྲིགས་པ་འདྲ་བ། འོ་མའི་མདོག། ལྷ་བ་ཡར་ལངས་པ།	Changes into brown, smell of burnt cake ཁདོག་རྒྱ་སྒྲུག་ལ་འགྱུར། བག་ལེབ་འཆིག་པའི་དྲི་ཡོད།
Limestone རྩ་ཐལ་གྱི་རྩ་བ།	Cloudy, milky སྒྲིན་འཁྲིགས་པ་འདྲ་བ། འོ་མའི་མདོག།	Doesn't change འགྱུར་ཐྱོག་མེད་པ།
Flour གྲོ་ཞི་བ།	Cloudy, milky སྒྲིན་འཁྲིགས་པ་འདྲ་བ། འོ་མའི་མདོག།	Changes into brown, smell of burnt cake ཁདོག་རྒྱ་སྒྲུག་ལ་འགྱུར། བག་ལེབ་འཆིག་པའི་དྲི་ཡོད།
Sugar བྱི་མ་ཀ་ར།	Soluble, clear water བཟུ་ཡལ་རུང་བ། ཕྱ་དངས་མ།	Melts, changes into brown, smell of caramel བཟུ། ཁདོག་རྒྱ་སྒྲུག་ལ་འགྱུར། བསྐར་མས་དྲི་ཡོད།

Table 2: Test results རིུ་མིག་གཉིས་པ། བརྟག་དཔྱད་གྲུབ་འབྲས།

Number ཨང་ གྲངས།	Water solubility ཕྱ་ནང་བཟུ་ཡལ་རུང་བའི་ རང་བཞིན།	Number ཨང་ གྲངས།	Flammability མི་མཆིད་སྒྲ་པོའི་རང་བཞིན།
	Soluble, clear water བཟུ་ཡལ་རུང་བ། ཕྱ་དངས་མ།		Doesn't change འགྱུར་ཐྱོག་མེད་པ།
	cloudy, milky, rising bubbles མི་གསལ་བ། འོ་མའི་མདོག། ལྷ་བ་ ཡར་ལངས་པ།		Changes into brown, smell of burnt cake ཁདོག་རྒྱ་སྒྲུག་ལ་འགྱུར། བག་ལེབ་འཆིག་པའི་དྲི་ ཡོད།
	Cloudy, milky སྒྲིན་འཁྲིགས་པ་འདྲ་བ། འོ་མའི་མདོག།		Doesn't change འགྱུར་ཐྱོག་མེད་པ།
	Cloudy, milky སྒྲིན་འཁྲིགས་པ་འདྲ་བ། འོ་མའི་མདོག།		Changes into brown, smell of burnt cake ཁདོག་རྒྱ་སྒྲུག་ལ་འགྱུར། བག་ལེབ་འཆིག་པའི་དྲི་ ཡོད།
	Soluble, clear water བཟུ་ཡལ་རུང་བ། ཕྱ་དངས་མ།		Melts, changes into brown, smell of caramel བཟུ། ཁདོག་རྒྱ་སྒྲུག་ལ་འགྱུར། བསྐར་མས་དྲི་ཡོད།

**Mixing and separating**      **ཐེ་ས་པ་དང་ལོགས་སུ་དབྱེ་བ།**

There is salt, iron powder and sand.

འདིར་ཚུ་དང་། ལྷགས་ཞིབ། བྱེ་མ་བཅས་ཡོད།

1. Describe the three substances

ལྷ་རྩམ་གསུམ་གྱི་འབྲེལ་བརྗོད་བྲིས།

2. Put the three substances in the glass and mix them.

ལྷ་རྩམ་གསུམ་པོ་ཤེལ་གྱི་སྒྲོན་ནང་སྒྲུགས་ནས་སྒྲིས་དགོས།

3. Look at the mixtures with your eyes than with the magnifier. Can you still see the components of the mixture?

འདྲིས་མ་དེ་ལ་མིག་གིས་སྟོས། དེ་ནས་ཆེ་ཤེལ་བེད་སྒྲོན་བཏང་སྟེ་སྟོས། བྱིད་ཀྱིས་འདྲིས་མ་འདིའི་གྲུབ་ཆ་  
ནམས་ད་དུང་མཐོང་བྱུང་བ་འདུག་གམ།

4. How could you separate salt, iron powder and sand again?

བྱིད་ཀྱི་ཚུ་དང་། ལྷགས་ཞིབ། བྱེ་མ་བཅས་ཀྱི་འདྲིས་མ་དེ་སྦྱར་དུ་དབྱེ་འབྲེལ་ག་འདྲ་བྱེད་དམ།

5. What materials would you need? Write them down and discuss it with Choekyi and me.

དངོས་པོ་གང་དང་གང་དགོས་སམ། དེ་ཆོའི་མིང་བྲིས་ཏེ་ཀན་ལགས་དང་ཆོས་སྦྱིད་མཉམ་དུ་གྲོས་བསྟར་བྱེད་  
རོགས།

6. Do now the separation.

དབྱེ་འབྲེལ་བྱེད་རོགས།

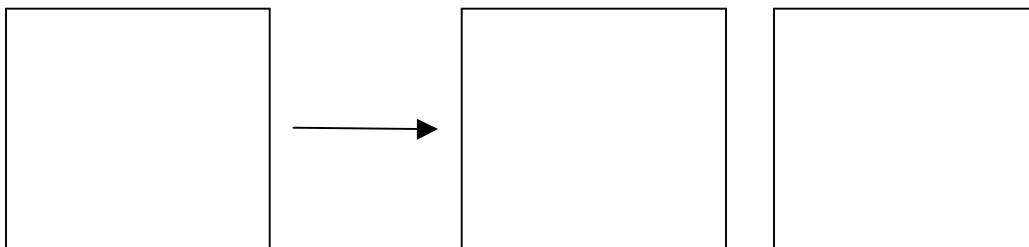
## Pure Substances ལྷན་མེད་སྒྱུ་རྫས་ཁག་།

Different meanings of “pure” or Purity ལྷན་མེད་གྱི་གོ་དོན་ལྟ་མེན།

Everyday life རྒྱུ་སྒྱུན་མེ་ཆེ་འོ་ནང་།	Dharma ནང་ཆོས་ནང་།	Science ཆན་རིག་ནང་།

Pure substance in Chemistry means: རྫས་འགྱུར་ཆན་རིག་ནང་ལྷན་མེད་སྒྱུ་རྫས་གྱི་གོ་དོན།

Model:





## Basic Techniques for Separating Mixtures

གཞི་ཅའི་ཐུན་མོང་མ་ཡིན་པའི་འདྲིས་མ་དབྱེ་འབྲེད་ཐབས་ཚུ་ལ།

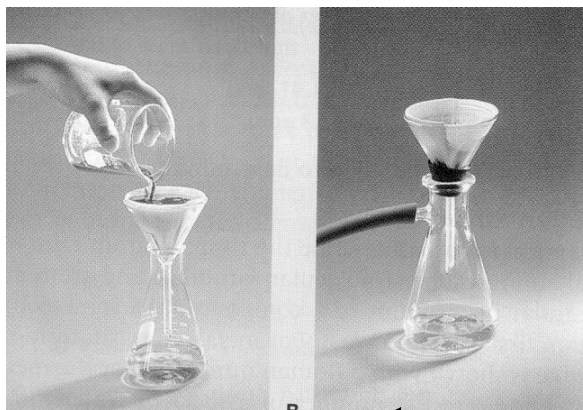


Fig. 1: Filtration འཆག་སྟེར།

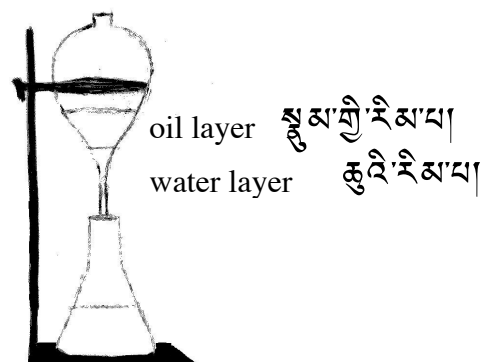


Fig. 2: Extraction འཐེན་སྟེར།

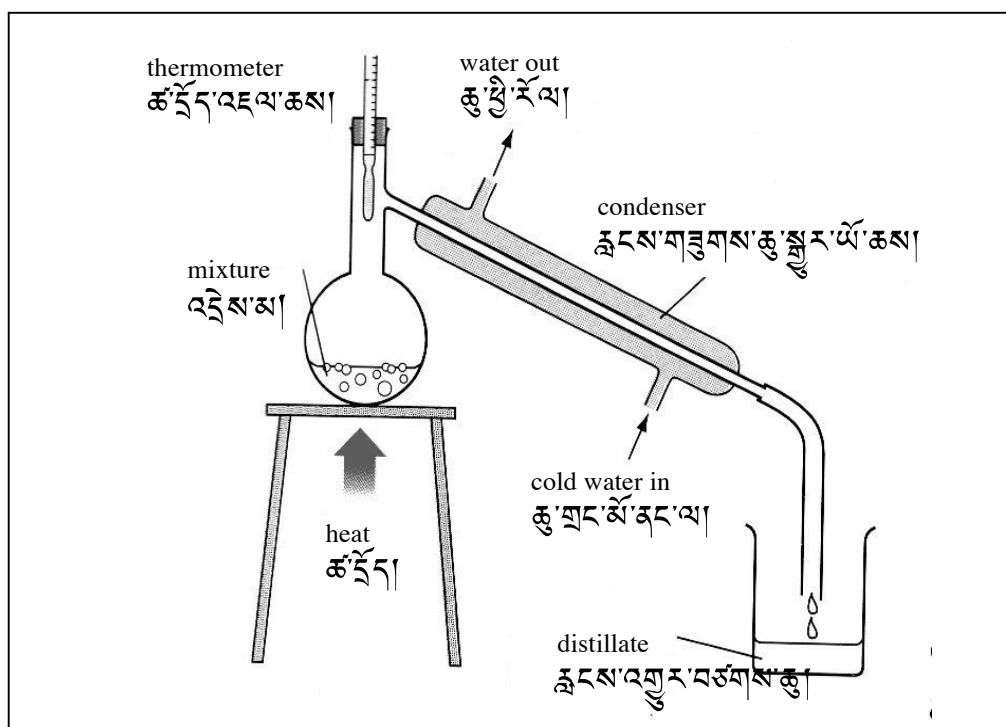
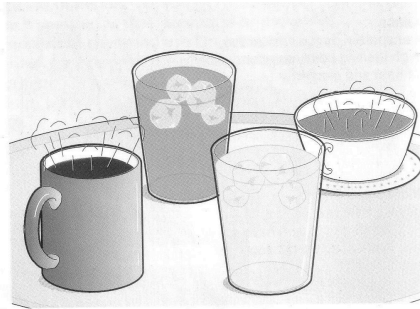


Fig.3: Distillation རྒྱངས་འགྲུར་བཅུགས་ཆུ།

**Three states of matter – Solids, liquids and gases**

དངོས་པོའི་གནས་སྟངས་གསུམ། མཁའ་གསལ་གནུགས་དང། གཤེར་གནུགས། རྒྱུགས་གནུགས།



In the picture all the drinks contain some water. The water is present in three different physical states. It exists as a solid, liquid and gas. These different physical states of a substance are known as the states of matter.

ག་དཔར་ནང་འབྲུང་འོས་པ་སྟོན་པ་ནམས་ལ་ཚུ་རྟུང་གས་ཡོད། ཚུ་ནི་ཕྱི་ལོ་གནས་སྟངས་འདྲ་མིན་གསུམ་ནང་ལ་གནས་ཡོད། དེ་ནི་མཁའ་གསལ་གནུགས། གཤེར་གནུགས། དང་རྒྱུགས་གནུགས་ནང་གནས་ཡོད། འདི་འདྲའི་ཚུ་རྒྱས་ཀྱི་ཕྱི་ལོ་གནས་སྟངས་མིན་ལ་དངོས་པོའི་གནས་སྟངས་ཟེར།

**Experiment 1: Candle**

Observe the flame. What burns?

བརྟག་དབྱེད་དང་པོ།

མེ་རླབས་བརྟག་ཞིབ་བྱེད། ག་རེ་མེ་འབར་བྱུག།

**Experiment 2: Water and alcohol**

Mix the same amount of water and alcohol.

What is your observation? How can you explain it?

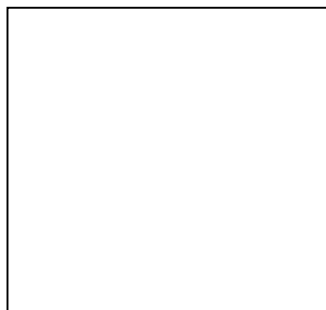
བརྟག་དབྱེད་གཉིས་པ། ཚུ་དང་ཆང་རག།

ཚུ་དང་ཆང་རག་འཁོར་གཅིག་པ་སྟེན་དགོས།

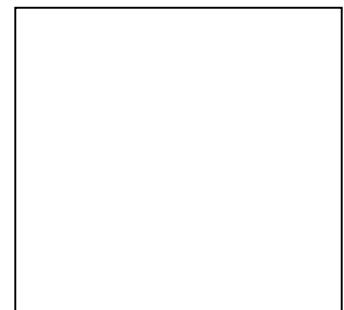
བྱིད་རང་གི་བརྟག་ཞིབ་གང་རེད་དམ། དེ་ལ་འགྲེལ་བརྗོད་ག་འདྲ་བྱེད་བྱུག།



མཁའ་གསལ་གནུགས།



གཤེར་གནུགས།



རྒྱུགས་གནུགས།

**How are solids, liquids and gases different?**

མཁྲིག་གས་གཟུགས་དང་། གཤེར་གཟུགས། རྒྱངས་གཟུགས་གསུམ་ཇི་ལྟར་མི་འདྲ་བ་རེད་དམ།

Solids, liquids and gases are made up of a large number of very small particles which can move. The particles in gases, liquids and solids differ in how closely they are packed, how much and quickly they move.

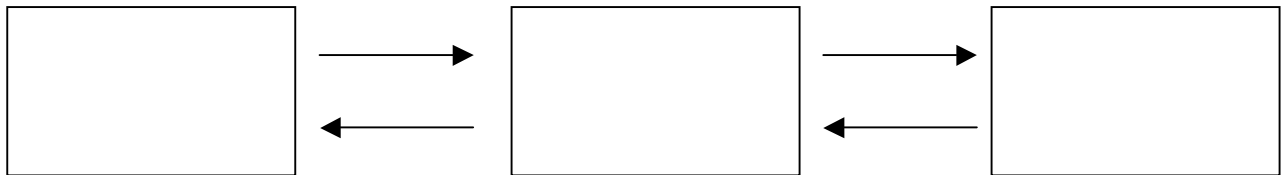
མཁྲིག་གས་གཟུགས། གཤེར་གཟུགས་དང་རྒྱངས་གཟུགས་ནུས་གཡོ་འགུལ་ཅན་གྱི་ཕ་རྒྱུལ་གྲངས་འཕོར་མང་པོའི་སྒྲིབ་པ་ཞིག་རེད། རྒྱངས་གཟུགས། གཤེར་གཟུགས་དང་མཁྲིག་གས་གཟུགས་ནང་ཕ་རྒྱུལ་ཡོད་པ་ནུས་ཞིབ་ཚག་ལོས་ག་འདྲ་གནས་ཡོད་མེད་དང་། གཡོ་འགུལ་མགྱོགས་ལོས་ཇི་ཅམ་བྱེད་བྱུང་མི་བྱུང་གི་ཁྱད་པར་འགོ་གི་ཡོད།

	<b>Solids</b> མཁྲིག་གས་གཟུགས།	<b>Liquids</b> གཤེར་གཟུགས།	<b>Gases</b> རྒྱངས་གཟུགས།
<b>How closely are the particles packed?</b> ཕ་རྒྱུལ་ནུས་ཞིབ་ཚག་ལོས་ག་འདྲ་གནས་ཡོད་དམ།			
<b>Volume</b> ཤོང་ཚད། འཕོར་ཚད།			
<b>Shape</b> གཟུགས་དབྱིབས།			
<b>Can the particles be compressed?</b> ཕ་རྒྱུལ་ནུས་གཞོན་བཙོར་བྱེད་བྱུང་བམ།			

## Speeding up and slowing down མགྲོགས་ཚད་སྒྲར་བ་དང་དལ་དུ་གཏོང་བ།

The physical state of a substance can be changed by heating or cooling it. The substance either gains or loses heat energy. When a substance is heated, the particles move faster and take up more space so that the substance gets bigger or expands.

རྒྱ་རྒྱུ་གི་ཕྱི་ལོ་གནས་སྐབས་ནི་ཚོད་ཡང་ན་གང་མོ་བཟོ་ནས་འགྱུར་བ་གཏོང་བྱུང་། རྒྱ་རྒྱུ་ལ་ཚོད་ཀྱི་རྒྱུ་གྲགས་ཐོབ་པ་ཡང་ན་རྒྱུ་གས་པ་གང་རུང་བྱུང་། རྒྱ་རྒྱུ་ལ་ཚོད་སྒྲོད་དུ་སྒྲུབ་པ་ལྟར་ན་རྒྱུ་གས་གཡོ་འགྱུར་ཐུག་པོ་ཡོད་པ་དང་སྒྲོང་ཆ་མང་བ་ཟེམ་པ་སོང་ཅང་རྒྱ་རྒྱུ་ནམས་རྒྱ་སྒྲེད་འགྲོ་གི་ཡོད།



Melting Point: The temperature at which a substance changes from a solid to a liquid.  
བཞུར་ཚད། རྒྱ་རྒྱུ་ནམས་མཁྱེགས་གཟུགས་ནས་གཤེར་གཟུགས་དེ་བོར་འགྱུར་བའི་ཚ་ཚད་ལ་ཟེར།

Boiling Point: The temperature at which a substance changes from a liquid to a gas.  
ཁོལ་ཚད། རྒྱ་རྒྱུ་ནམས་གཤེར་གཟུགས་ནས་རྫངས་གཟུགས་དེ་བོར་འགྱུར་བའི་ཚ་ཚད་ལ་ཟེར།

## Summary ལྷིང་བསྐྱུས།

- 1 Matter exists as a solid, liquid or gas depending on the temperature.  
དངོས་པོ་ནམས་མཐེགས་གཟུགས་དང་། གཤེར་གཟུགས་ཡང་ན་རྒྱུགས་གང་རུང་ལ་གནས་པ་འདི་ནི་  
ཚ་རྟོད་དང་ལ་བརྟེན་གྱི་ཡིད།
- 2 Solids, liquids and gases are made up of a large number of very small particles.  
མཐེགས་གཟུགས་དང་། གཤེར་གཟུགས་། རྒྱུགས་ནམས་པ་ཕྱིན་ཆུང་ཆུང་མང་པོས་སྐྱབ་པ་ཞིག་  
རེད།
- 3 A gas has no fixed volume or shape and is easily compressed. A liquid has a fixed volume but not shape. It is less easily compressed. A solid has a fixed volume and shape and is difficult to compress.  
རྒྱུགས་གཟུགས་ལ་ཤོད་ཚད་ཡང་ན་གཟུགས་དབྱིབས་བརྟེན་པོར་མེད་པར་བརྟེན་ལས་སྒྲ་པོའི་ངང་བཙོར་བྱུང་།  
གཤེར་གཟུགས་ལ་ཤོད་ཚད་བརྟེན་པོ་ཡོད་ཀྱང་དབྱིབས་མེད། དེར་བརྟེན་དེ་དག་ལས་སྒྲ་པོས་བཙོར་མི་བྱུང་།  
མཐེགས་གཟུགས་ལ་ཤོད་ཚད་དང་དབྱིབས་བརྟེན་པོ་ཡོད་པར་བརྟེན། དེ་དག་བཙོར་བྱུང་དགའ་བ་ཡིད།
- 4 The particles in a gas and liquid move from place to place. The particles in a solid vibrate.  
རྒྱུགས་གཟུགས་དང་གཤེར་གཟུགས་ནང་གི་པ་ཕྱིན་ནམས་ས་གནས་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་གཡོ་འགུལ་བྱེད་གྱི་  
ཡོད། མཐེགས་གཟུགས་ཀྱི་པ་ཕྱིན་ནམས་འདར་འགུལ་སྒྲག་གིས་ཡོད།
- 5 On heating, a solid melts to a liquid and a liquid boils to a gas.  
ཚ་རྟོད་སྒྲིལ་དུས། མཐེགས་གཟུགས་བཞུར་ནས་གཤེར་གཟུགས་འགྱུར་བ་དང་གཤེར་གཟུགས་ཁོལ་ནས་  
རྒྱུགས་པར་འགྱུར།
- 6 On cooling, a gas condenses to a liquid, and a liquid freezes to a solid.  
གང་མོ་བཟོ་སྐབས། རྒྱུགས་ཆུར་སྐྱར་ནས་གཤེར་གཟུགས་ཆགས། དེ་དག་འབྲུགས་སྒྲག་པ་ན།  
མཐེགས་གཟུགས་ཆགས།
- 7 When a solid, liquid or gas is heated, energy is transferred to the particles and the substance expands.  
མཐེགས་གཟུགས་ གཤེར་གཟུགས་ཡང་ན་རྒྱུགས་ལ་ཚ་རྟོད་སྒྲིལ་དུས། པ་ཕྱིན་ནམས་ལ་ནུས་ཤུགས་  
འཕོ་གྱུར་བྱུང་བ་དང་། རྒྱ་ཇས་དེ་རྒྱ་སྐྱེད་འགོ།

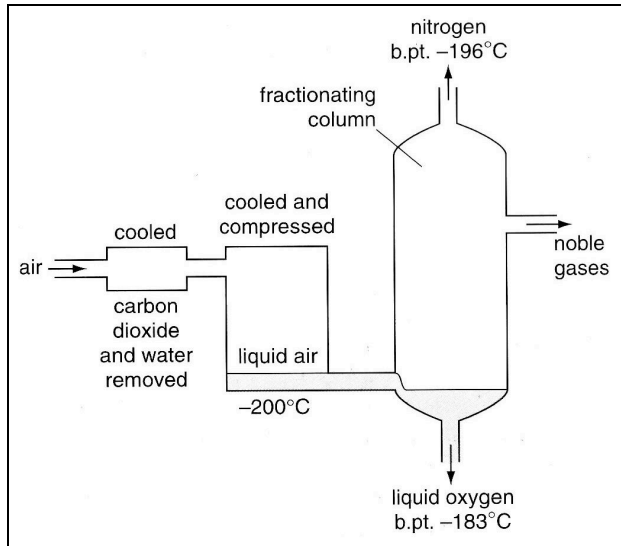
**Questions**      **དྲི་བ།**

- 1 What are the three states of matter?  
དངོས་པོའི་གནས་སྟངས་གསུམ་གང་དང་གང་རེད།
- 2 Give four differences between a solid and a gas.  
མཐུགས་གཟུགས་དང་རྒྱུ་གས་དབར་ཁྱད་པར་བཞི་སྟོན།
- 3 Draw a table to show which of the following are solids, liquids or gases at room temperature: flour, petrol, air, steam, salt, tea, gold, copper, oxygen, a milk shake, steel.  
རེ་ཏུ་མིག་གིས་ནས་གཤམ་གསལ་ནམས་ཁང་པའི་ཆ་ཆ་དེ་ལ་མཐུགས་གཟུགས། གཤེར་གཟུགས་ཡང་ན་  
རྒྱུ་གས་ཡིན་པར་སྟོན་རྟོགས་གནང།
- 4 What is meant by the following words: melting, freezing, condensing, boiling?  
གཤམ་གསལ་ཆེག་ནམས་ཀྱི་གོ་དོན་གྱིས། བཟུང་ཆད། འབྲུགས་རྒྱག་པ། རྒྱུ་གས་པ་རྒྱུ་སྐྱར་བ། ཁོ་ལ་  
ཆད།
- 5 Explain what happens to the particles in:  
སྤྱི་ལ་ནམས་ལ་འགྱུར་བ་གང་བྱུང་བ་འགྲེལ་བཟོད་བྱེད།  
a) ice cream as it melts  
འབྲུགས་པ་བྱེ་རིམ་བཟུང་བ་ན།  
b) the air bubbles trapped in dough as it is cooked to make bread  
བག་ལེབ་བཟོ་སྐབས་བག་སྤྱི་ནང་རྒྱུ་གས་པ་འཛིན་པ།
- 6 Why does sugar dissolve more quickly in hot than in cold tea? Explain what happens to the sugar particles.  
གསོལ་ཇ་གང་མོ་ལས་ཆ་བོ་ནང་བྱེ་མ་ཀ་ར་མགྱོགས་པ་བཞུ་བྱུང་པའི་རྒྱ་མཚན་གང་རེད་དམ། བྱེ་མ་ཀ་རའི་སྤྱི་  
ལ་ནམས་ལ་འགྱུར་བ་གང་བྱུང་མིན་འགྲེལ་བཟོད་བྱེད་དགོས།

## Separating the gases from the air མཁའ་རླུང་ནས་རྒྱངས་རྣམས་དབྱེ་ འབྱེད་བྱེད་པ།

Liquid air is separated by fractional distillation:

གཤེར་གཟུགས་རླུང་ནི་རྒྱངས་འགྱུར་ཆ་འབྱེད་ཐོག་ནས་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད།



The stages in the process are:

1. Carbon dioxide and water vapour are removed by cooling. Otherwise, they solidify and block the pipes.
2. The rest of the air is liquefied by compressing and cooling to about  $-200^{\circ}\text{C}$ .
3. The liquefied air is fractionally distilled. Nitrogen gas, boiling point  $-196^{\circ}\text{C}$ , comes off at the top of the column. The noble gases are taken out half way down. Liquid oxygen, which has the highest boiling point ( $-183^{\circ}\text{C}$ ), is left at the bottom of the column.

རྒྱུད་རིམ་དེའི་རིམ་པ་ནམས་ནི།

༡་ Carbon dioxide དང་རྒྱངས་འགྱུར་ཆ་གང་མོར་འགྱུར་ཏེ་ཕྱི་རོལ་དུ་བྱུང་། དེ་མིན་དེ་ཆོ་མཁེགས་པོ་འགྱུར་བ་དང་སྒྲུབས་མདོར་ནམས་བཀག་གིས་རེད།

༢་ རླུང་ལྷག་མ་ནམས་བཅོར་ནས་གཤེར་གཟུགས་འགྱུར་བ་དང་ཆ་ཆ་ད་  $-200^{\circ}\text{C}$  ཙམ་ལ་གང་མོར་འགྱུར།

༣་ གཤེར་གཟུགས་འགྱུར་བའི་རྒྱང་ནམས་ཆ་འབྱེད་ཐོག་ནས་དབྱེ། ན་ཡི་ཁྱེ་རི་རྒྱང་རྒྱུགས་ཁོལ་ཆད་ནི་  $-196^{\circ}\text{C}$  ཙམ་ཡིན་པ་དང་དེའི་ཀ་བ་འབྲེལ་བའི་སྒྲོད་ཀྱི་ཐོག་ནས་ཕྱིར་འཐོན། Noble gas ལམ་སྒྲོད་ཙམ་ནས་ཕྱིར་འཐོན། གཤེར་གཟུགས་ཙན་གྱི་འཆོ་བྱེད་རླུང་ (Liquid Oxygen) གི་ཁོལ་ཆད་ནི་མཐོ་ཤོས་ཡིན་པར་བརྟེན་དེ་ཀ་བ་འབྲེལ་བའི་སྒྲོད་ཀྱི་མཐིལ་དུ་ལྷག་གི་ཡོད།