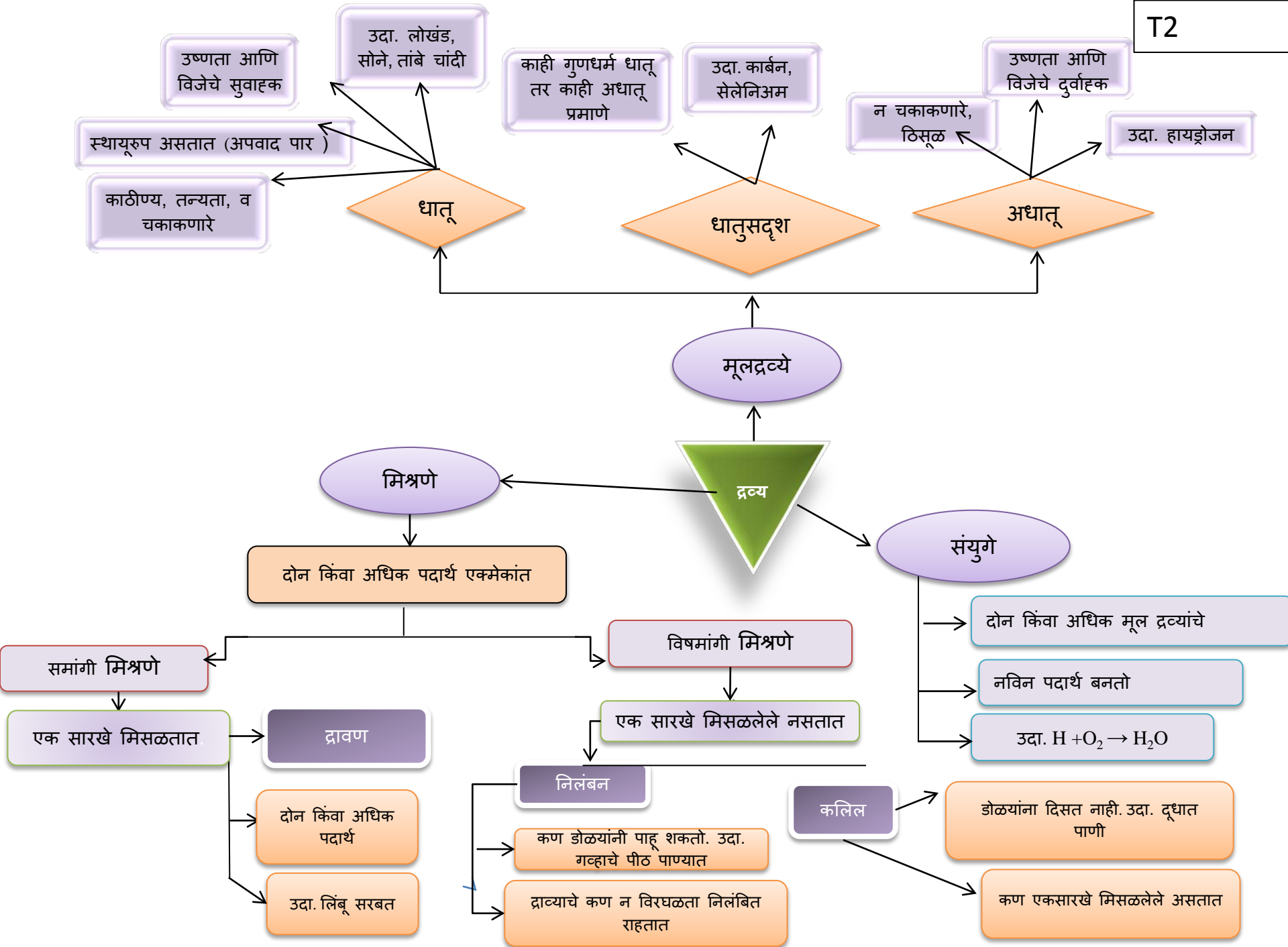


२. जाणू या : द्रव्य



प्रस्तावना



- आपण जे निरनिराळे पदार्थ वापरतो ते नेमके काय आहेत?

मूळ पदार्थ व संयुक्त
पदार्थ म्हणजे काय?



मूळ पदार्थ	संयुक्त पदार्थ
<ul style="list-style-type: none"> ■ मूळ पदार्थ म्हणजे एकाच प्रकारच्या कणापासून तयार झालेले असतात. त्यापासून दुसरा पदार्थ वेगळा काढता येत नाही. ■ उदा. सोने, चांदी इ. 	<ul style="list-style-type: none"> ● संयुक्त पदार्थ म्हणजे असे पदार्थ की ज्या पासून एकापेक्षा जास्त पदार्थ वेगळे काढता येतात. उदा. पाणी, दूध, स्टेनलेस स्टील इ.

उदाहरणार्थ

- त्यासाठी आपण मेणबत्तीचे उदाहरण घेऊन प्रयोग करू -
 - मेणबत्ती घ्या. काडेपेटीच्या साहाय्याने ती पेटवा.
 - त्यावर काचेचा ग्लास धरा.
 - काय होईल?



काचेवर काजळी

- ही काजळी म्हणजेच कार्बन, म्हणजेच कार्बन हा मूळपदार्थ आहे.
- आपण त्याला शास्त्रीयभाषेत मूलद्रव्य म्हणतो.
- कार्बन हे मूलद्रव्य आहे

मूलद्रव्य म्हणजे काय?

द्रव्याचा हा एक प्रकार आहे की त्याचा प्रत्येक कण एकसारख्या पदार्थांने बनलेला असतो, ज्याच्या प्रत्येक अविभाज्य कणाचे गुणधर्म सारखेच असतात व ज्याचे भौतिक किंवा रासानिक पद्धतीने कणांचे विभाजन करता येत नाही, असा पदार्थाला **मूलद्रव्य** म्हणतात.

मूलद्रव्याचा शोध कोणी लावला?

एस्केल फेड्रीक क्रॉन्स्टेड (Axel Fredrick Cronstedt)



Axel F. Cronstedt.
Bustling av P. Rydberg, gjuten av Åke Jönsson, 1870-talet.

- एस्केल फेड्रीक क्रॉन्स्टेड यांनी 1751 साली पहिल्या मूलद्रव्यांचा शोध लावला.
- ते स्वीडिश (Swedish) खनिज शास्त्रज्ञ होते.
- त्यांनी निकेल हे पहिले मूलद्रव्य शोधून काढले.



निकेल

मूलद्रव्ये दर्शविली जाण्याची पद्धत

- हायड्रोजनची संज्ञा H आहे.
- हायड्रोजनचे २ अणू एकत्र येऊन रेणू बनतो.
- निसर्गात हायड्रोजनचे रेणू असतात म्हणून आपण ते H₂ ने दर्शवितो.



- हेलियम हे देखील एक मूलद्रव्य आहे.
- हायड्रोजन H ने दर्शविल्यामुळे हेलियम H ने दर्शवता येणार नाही अशावेळी Helium स्पेलिंग मधील H मोठ्या लिपितील व e लहान लिपितील एकत्र घेऊन आपण He ही संज्ञा बनवली.

- आपण आणखीन काही उदाहरणं बघुया.
- हेलियम हे देखील एक मूलद्रव्य आहे.
- हायड्रोजन H ने दर्शविल्यामुळे हेलियम H ने दर्शवता येणार नाही अशावेळी Helium स्पेलिंग मधील H मोठ्या लिपितील व e लहान लिपितील एकत्र घेऊन आपण He ही संज्ञा बनवली.
- आपण आणखीन काही उदाहरणं बघुया.
 - C- कार्बन, Co –कोबाल्ट, Cs - सिसीयम, Cl - क्लोरीन.
 - O - ऑक्सिजन, Os - ऑस्मियम.

संज्ञा

व्याख्या:-

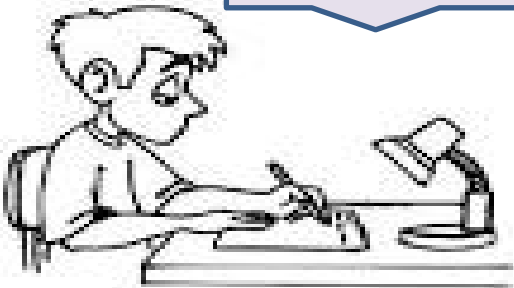
“मूलद्रव्याला संबोधण्यासाठी वापरलेल्या संक्षेपाला (अक्षरे) त्या मूलद्रव्याची संज्ञा म्हणतात.”

- म्हणजेच नावातील एक किंवा दोन अक्षरे संज्ञा म्हणून वापरली जातात.
- उदा.:- हायड्रोजन – H, चांदी- Au, हेलियम- He
- जेव्हा दोन अक्षरे संज्ञा म्हणून वापरतात तेव्हा पहिले अक्षर मोठे व दुसरे लहान लिपी मध्ये लिहिले जाते.
- उदा. :- हेलियम- He ही संज्ञा दोन अक्षरांची बनली असली तरी एकच अणू दर्शवते.

मूलद्रव्याची माहिती

- काही मूलद्रव्य ही स्वतःच्या आद्याक्षरानुसार नाहीत.
- उदा.:- सोडियम Na हे नाव लॅटीन नाव Natrium पासून घेतले आहे.
- N म्हणजे नायट्रोजन असल्याने Na ही संज्ञा घ्यावी लागली.
- K म्हणजे पोटॅशियम ही संज्ञा Kalium या लॅटीन नावा वरून घेतली.

अशा संज्ञा असलेली
मूलद्रव्यांची नावे शोधा?





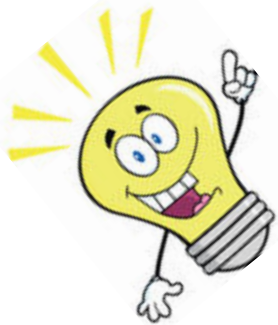
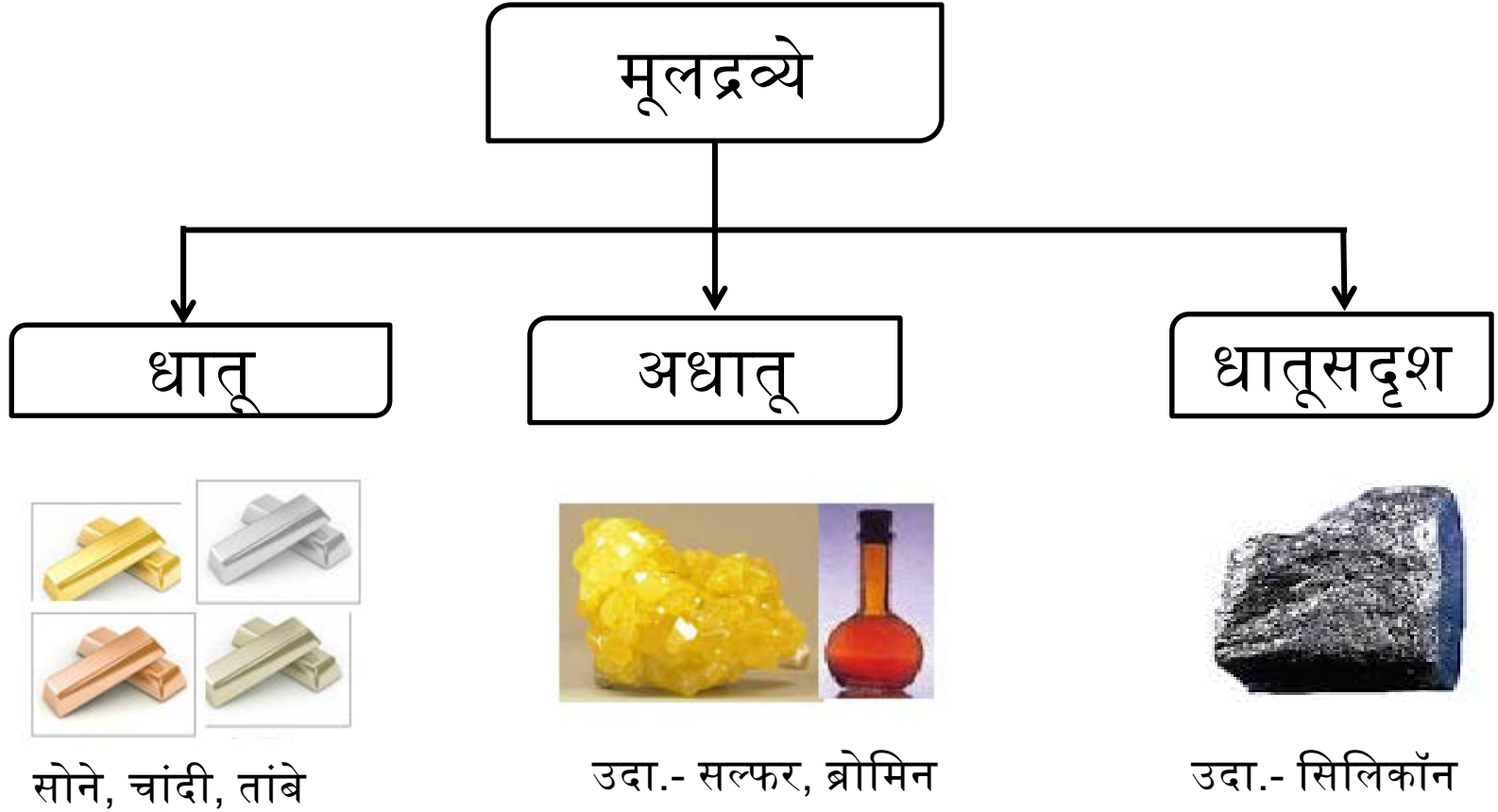
- तांबे, चांदी, सोने, लोखंड, शिसे इत्यादी मूलद्रव्यांच्या संज्ञा त्यांच्या लॅटिन नावांवरून निश्चित करण्यात आल्या.
- बल्ब मध्ये टंगस्टनची तार असते. टंगस्टनची संज्ञा W आहे. वुलफ्रॅम (Wolfram) या त्याच्या जर्मन नावावरून ती घेतली आहे.
- अलिकडील काळात माहित झालेल्या मूलद्रव्यांच्या संज्ञा त्यांच्या इंग्रजी भाषेतील नावांवरून निश्चित करण्यात आल्या आहेत.
- उदा.:- हायड्रोजन – H, हेलियम- He

खालील तक्त्यात काही मूलद्रव्यांची इंग्रजी, लॅटिन भाषेतील प्रचलित नावे दिली आहेत. त्याच्या संज्ञा लिहा.

क्रमांक	मूलद्रव्याचे नाव	लॅटिन नाव	मराठी नाव	संज्ञा
१.	गोल्ड	ऑरम	सोने	
२.	आयर्न	फेरम	लोखंड	
३.	सिल्व्हर	आर्जेटम	चांदी	
४.	कॉपर	क्युप्रम	तांबे	
५.	मर्क्युरी	हायड्रारजिरम	पारा	
६.	पोटॅशियम	केलियम	पालाश	
७.	लेड	प्लंबम	शिसे	
८.	टिन	स्टॅनम	कथिल	

मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण

T2_L2_A3



❖ काही अधातूरुप मूलद्रव्ये ही वायूरुप आहेत.

अपवादात्मक उदाहरणे

धातूरुप मूलद्रव्ये

- पारा वगळता सर्व धातूरुप मूलद्रव्ये सामान्य तापमानाला घन स्वरुपात असतात.

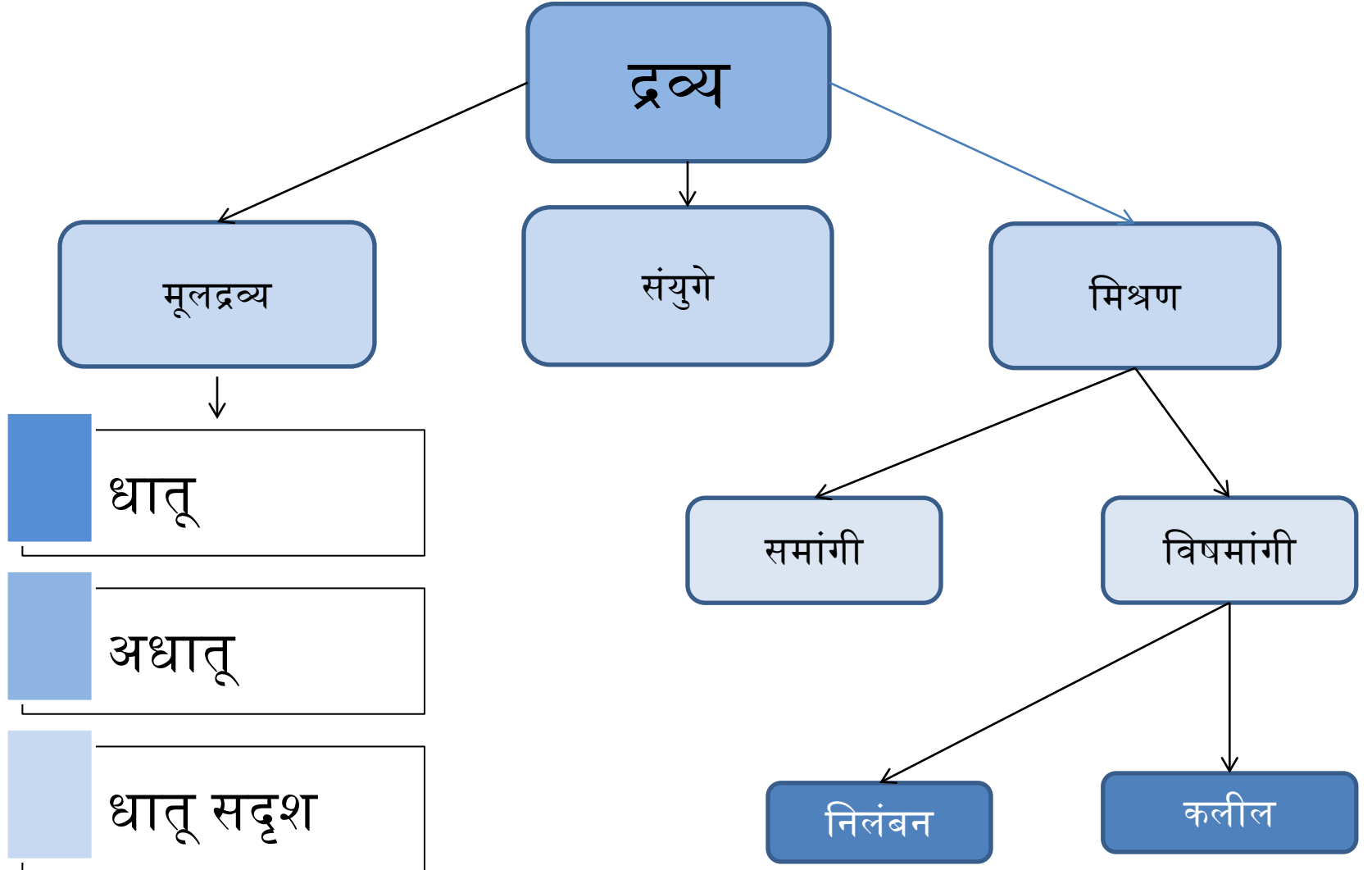
अधातूरुप मूलद्रव्ये

- ब्रोमिन वगळता सर्व अधातूरुप मूलद्रव्य सामान्य तापमानाला घन स्वरुपात असतात.

मूलद्रव्यांचे गुणधर्म

T2_L2_A3

धातू	धातूसदृश	अधातू
➤ कठीण (टणक)	➤ धातूसदृशांचे काही गुणधर्म हे धातूप्रमाणे तर काही गुणधर्म अधातूप्रमाणे असतात.	➤ ठिसूळ
➤ पत्रे बनवता येणे-वर्धनियता		➤ वर्धनियता नाही
➤ तार काढता येणे- तन्यता		➤ तन्यता नाही
➤ चकाकणारे		➤ न चकाकणारे
➤ विजेचे सुवाहक		➤ विजेचे दुर्वाहक
➤ उष्णतेचे सुवाहक		➤ उष्णतेचे दुर्वाहक



संयुग म्हणजे काय? त्यासाठी आपण एक प्रयोग करू.

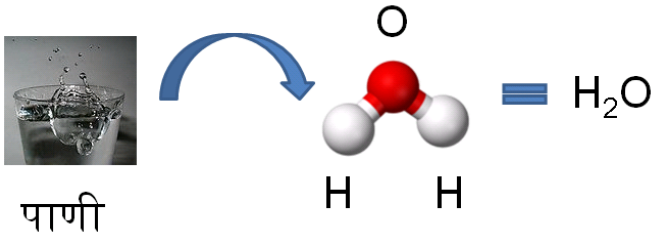
- खूप दाबाखाली पाणी तापवून त्याची वाफ तापवलेल्या लोखंडाच्या चुऱ्यावर सोडल्यास वाफेतून (पाण्यातून) हायड्रोजन मुक्त होतो व लोखंडाचा ऑक्सिजनशी संयोग होऊन फेरिक ऑक्साइड बनते.
- $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}$
- हे फेरिक ऑक्साइड बनवणारा ऑक्सिजन हा पाण्यातून आला.
- फेरिक ऑक्साइड हे लोखंड आणि ऑक्सिजनचे संयुग आहे.
- पाणी हायड्रोजनचा १ आणि ऑक्सिजनचे २ अणू एकत्र येऊन बनते. म्हणजे पाणी हे देखील एक संयुग आहे.

- मागील प्रयोगामध्ये ऑक्सिजन व हायड्रोजन पासून पुन्हा नवा पदार्थ वेगळा करता आला नाही.
- म्हणजे ऑक्सिजन व हायड्रोजन ही देखील मूलद्रव्य आहेत.
- वैज्ञानिकांनी परिश्रम करून 119 मूलद्रव्ये सिध्द केली.
- त्यापैकी 92 मूलद्रव्यही निसर्गात आढळतात. इतर मूलद्रव्ये मानव निर्मित आहेत.

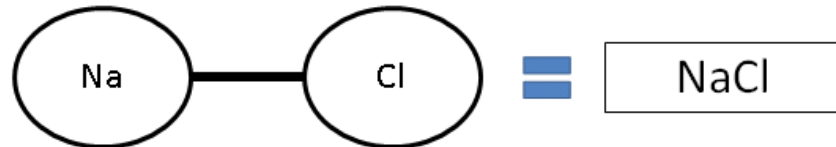


- आपण स्वतः अनेक संयुगांचे बनलेले आहोत

- दोन हायड्रोजनचे अणू आणि एक ऑक्सिजनचा अणू मिळून एक पाण्याचा रेणू बनतो.
- पाणी एक संयुग आहे.



- सोडियमचा एक अणू आणि क्लोरीनचा एक अणू मिळून मिठाचा रेणू बनतो.
- मीठ एक संयुग आहे.



मूलद्रव्यांच्या अभिक्रिया

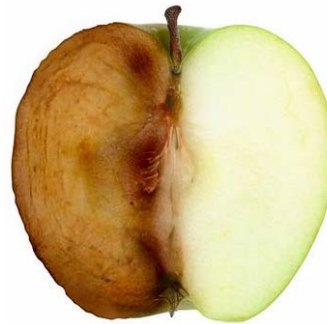
- मूलद्रव्यांच्या एकत्र येऊन संयोग पावण्याच्या क्षमतेतून अनेक संयुगे निसर्गात अस्तित्वात आली.
 - $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (पाणी)
 - $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{NaCl}$ (मीठ)
 - $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{NH}_3$ (अमोनिया)
 - $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$ (कार्बन डाय ऑक्साइड)

जटील (Complex) संयुगे

- काही संयुगे ही अत्यंत जटील असतात.
- उदा.:-
 - पोटॅशियम डिक्रोमेट- $K_2Cr_2O_7$
 - तुरटी - $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
 - साखर - $C_{12}H_{22}O_{11}$
- आपल्या शरीरातील संयुगे आणखीनच जटील असतात.

ऑक्सिडीकरण

T2_L4

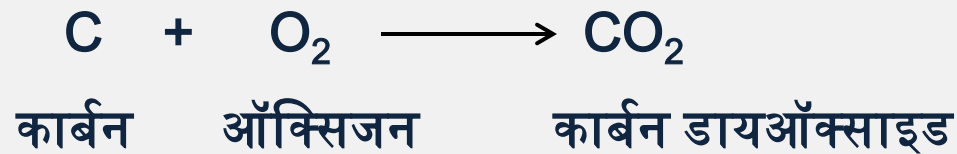


ऑक्सिडीकरण

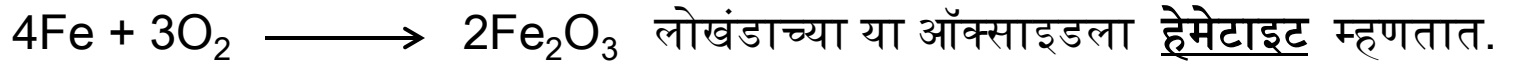
- व्याख्या:-

“ज्या अभिक्रियेमध्ये मूलद्रव्याशी किंवा संयुगाशी ऑक्सिजनचा संयुगातून हायड्रोजन गमावला जातो त्या क्रियेला **ऑक्सिडीकरण क्रिया** म्हणतात”.

- उदा.:-

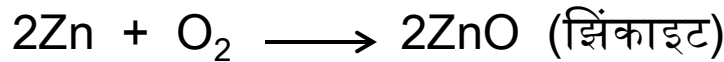
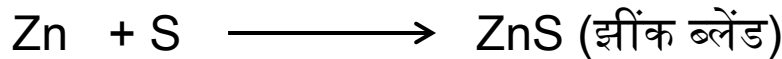


- निसर्गात बहुतेक धातूरुप मूलद्रव्ये आपल्याला शुध्द स्वरुपात मिळत नाहीत कारण त्यांचे मोठ्या प्रमाणावर ऑक्सिडीकरण होते.



- हेमेटाइट व मॅग्नेटाइट ही लोखंडाची प्रमुख खनीजे आहेत.

- झींक ब्लेंड व झिंकाइट पासून झिंक म्हणजे जस्त मिळवतात.



मिश्रणे म्हणजे काय?

- व्याख्या:-

“दोन किंवा अधिक पदार्थ कोणत्याही प्रमाणात मिसळले असता तयार होणाऱ्या पदार्थाला मिश्रण म्हणतात”.

उदा.:- हवा, लिंबू सरबत, दूध, लाकूड, चिखल, चिवडा

- आपल्या वापरात असणारे मिश्रधातू ही मिश्रणे आहेत.

उदा.:- १. पितळ = तांबे + जस्त

२. नायक्रोम = निकेल + क्रोमियम

३. स्टेनलेस स्टील = लोखंड + कार्बन + क्रोमियम + निकेल

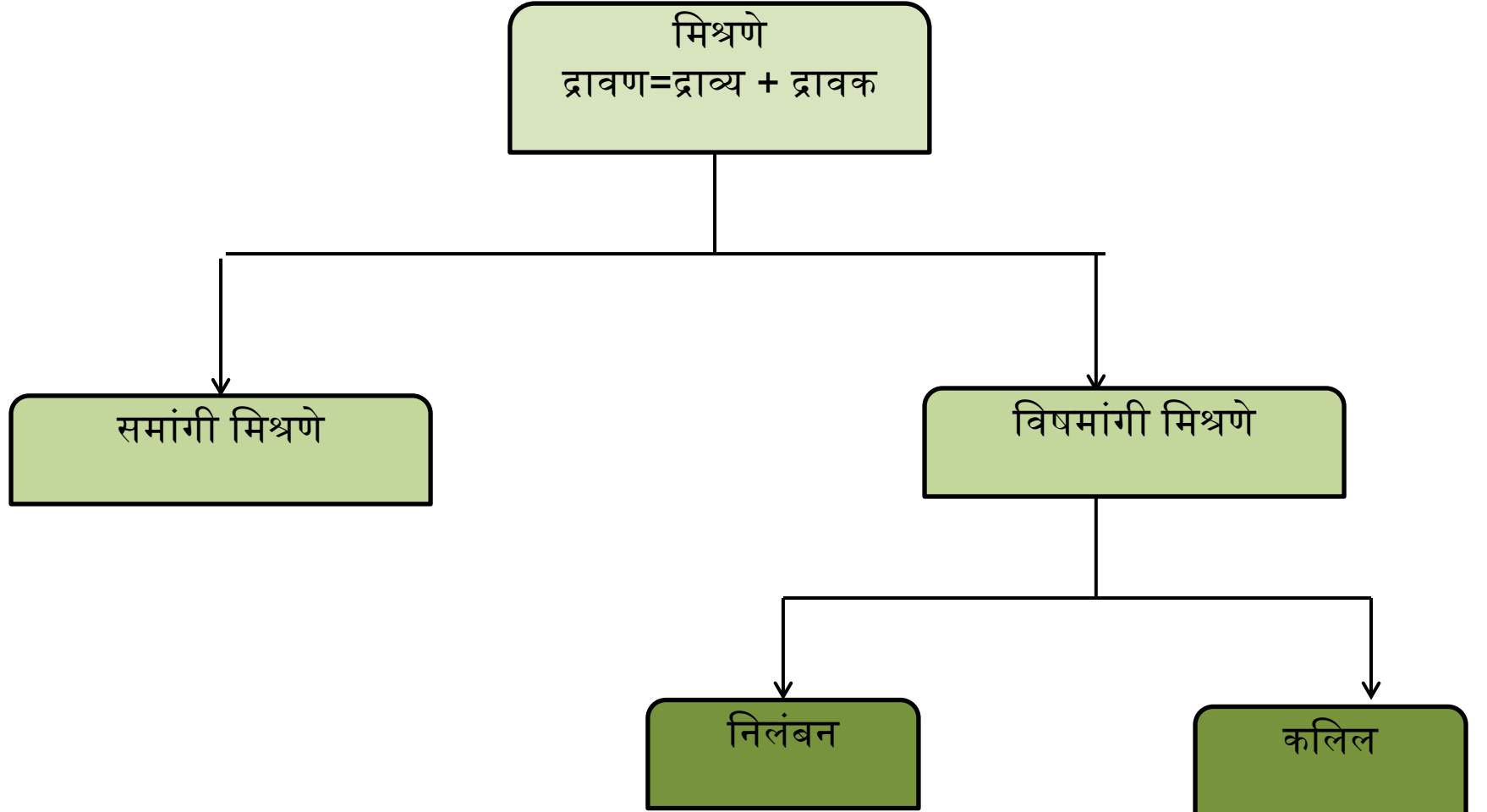
४. जर्मन सिल्व्ह = 50%-60.6% तांबे + 19%- 17.2% जस्त + 30%-21% निकेल.

(या मिश्रधातून (संमिश्रात) चांदी (सिल्व्हर) नसल्याने त्याला सिल्व्हर म्हणण्यास बंदी आहे)

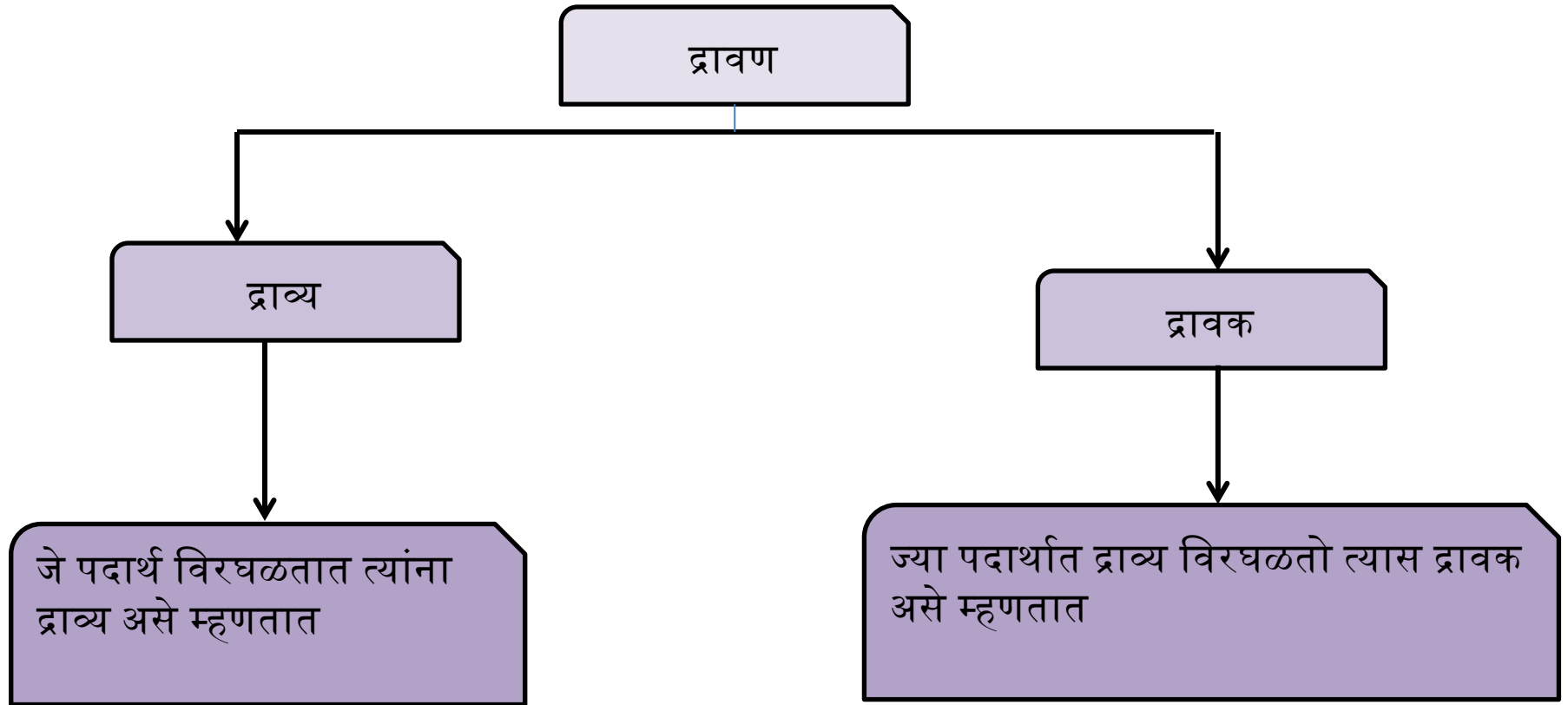
- **उपक्रम:-** खालील तक्त्यात काही मिश्रणांचे वर्गीकरण केले आहे. त्या वर्गीकरणाचा निकष शोधायचा प्रयत्न करा.

A	B
सुकी भेळ	स्टेनलेस स्टील
मोहरी (राई) + चहाची पावडर	साखरेचा पाक
मसूर + काळा वाटाणा उसळ	पोटॅशियम परमँगनेटचे द्रावण

मिश्रणाचे प्रकार



द्रावणाच्या दोन घटकाचे वर्गीकरण



द्रावण=द्राव्य + द्रावक

- आपण एक कृती करुन पाहू:
- आपल्याला लिंबूसरबत करायचे आहे.
- एक ग्लास पाणी घ्या.
- त्यामध्ये दोन चमचे साखर, चिमूटभर मीठ टाका, अर्धे लिंबू पिळा.
- चमच्याने हे मिश्रण साखर विरघळेपर्यंत ढवळा.
- आता मिश्रणाची चव घ्या.

- द्रावणातील कण अतिशय लहान असल्याने ते द्रावकाच्या रेणूमध्ये असणाऱ्या पोकळ्यात सामावले जातात.
- द्रावण हे दोन घटकाचे मिळून बनलेले असते.

१. द्राव्य:जे पदार्थ विरघळतात त्यांना द्राव्य असे म्हणतात.

२. द्रावक: ज्या पदार्थात द्राव्य विरघळतो त्यास द्रावक असे म्हणतात.

समांगी मिश्रण

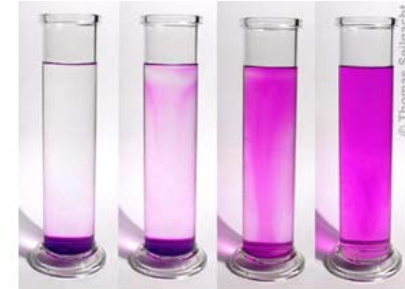
व्याख्या:-

“ज्या मिश्रणात, घटक पदार्थ संपूर्ण मिश्रणात एकसारखे मिसळतात, त्या मिश्रणाला समांगी मिश्रण म्हणतात.”

- तसेच मिश्रणाचे गुणधर्म आणि संघटन संपूर्ण मिश्रणात समान असते.
उदा.:- पाणी + मीठ, पोटॅशियम परमँगनेटचे द्रावण.



पाणी + मीठ



पाणी + पोटॅशियम परमँगनेट पाणी

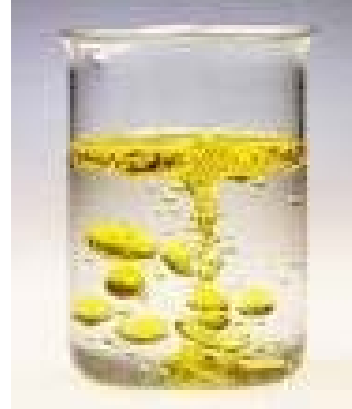
विषमांगी मिश्रण

व्याख्या:-

“ज्या मिश्रणात, घटक पदार्थ संपूर्ण मिश्रणात एकसारखे मिसळलेले नसतात, त्या मिश्रणाला विषमांगी मिश्रण म्हणतात.”

- तसेच विषमांगी मिश्रणाचे गुणधर्म आणि संघटन संपूर्ण मिश्रणात समान नसते.

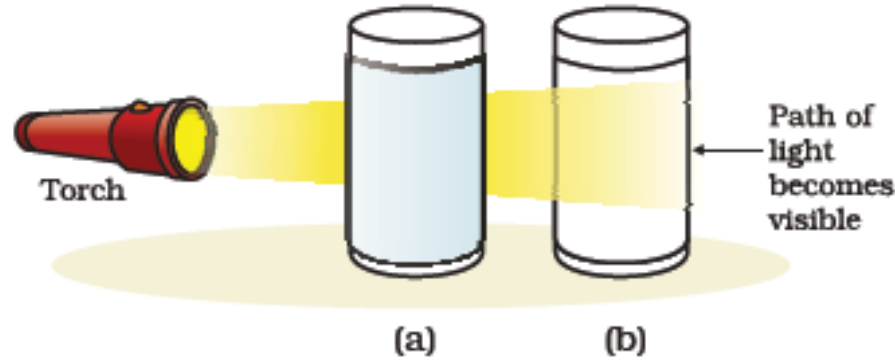
उदा.:- पाणी + तेल,



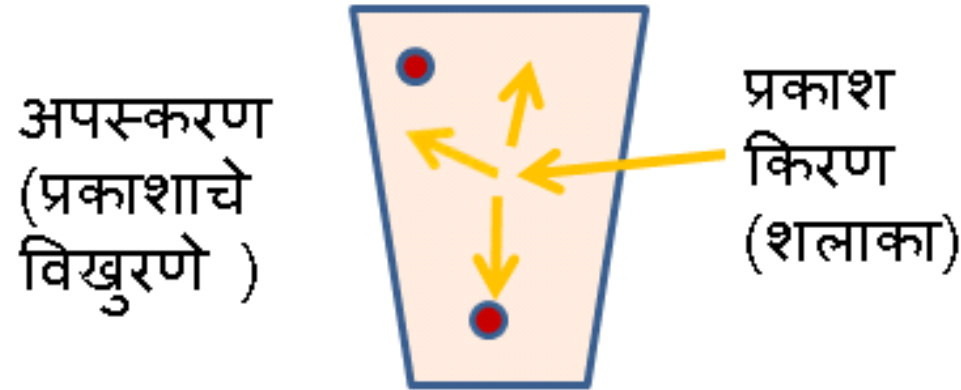
प्रयोग

- दोन-दोन विद्यार्थ्यांचे ३ गट करा
- गट १ मधील मुलांना पाण्यामध्ये साखर मिसळायला सांगा.
- गट २ मधील मुलांना पाण्यामध्ये दूध मिसळायला सांगा.
- गट ३ मधील मुलांना पाण्यामध्ये शाई मिसळायला सांगा.
- मिश्रण तयार झाल्यावर ते काही मिनिटांसाठी स्थिर ठेवा.
- वरील मिश्रणावर torchच्या साह्याने प्रकाशशलाका जाऊ द्या.
- निरीक्षण करा.

- साखरेच्या द्रावणातून प्रकाश शलाकेचे (म्हणजे आपण बॅटरीतून टाकलेल्या प्रकाशाचे अनेक किरण एकत्र असल्याने त्याला शलाका म्हणतात), अपस्करण होत नाही म्हणजे प्रकाशशलाका विखरू शकत नाही.
- पाण्यात दूध किंवा पाण्यात शाई टाकल्यास मात्र संपूर्ण द्रावण प्रकाशित होते.
- शाई किंवा दूधाच्या कणांवरून प्रकाश शलाकेतील प्रकाश किरणांचे अपस्करण होते म्हणजेच शाई किंवा दुधाच्या लहान कणातून प्रकाश शलाकेतील प्रकाश किरणे विखरून संपूर्ण द्रावण प्रकाशित होते.



- जे कण आकाराने लहान असून ते प्रकाश-शलाका अपस्करण करू शकतात म्हणजेच प्रकाश किरण पसरवू शकतात.



<https://www.youtube.com/watch?v=V7eqD-Jw6m4>



ज्या विषमांगी मिश्रणातील द्राव्याचे कण न विरळता
निलंबित राहतात आणि हे कण नुसत्या डोळ्यांनी
पाहू शकतो, अशा मिश्रणाला **निलंबन** म्हणतात

उदाहरणार्थ

- काही कण दावकात विरघळत नाहीत.
 - उदा.:- खडूची पावडर याचे पाण्यात निलंबित कण स्पष्ट दिसतात.



पाणी



न विळघळलेली खडूची पावडर



ज्या विषमांगी मिश्रणातील कण द्रावणात एकसारखे मिसळलेले असतात व ते कण हे निलंबन कणांपेक्षा आकाराने लहान असतात व नुसत्या डोळ्यांनी ते पाहू शकत नाही, अशा मिश्रणाला कलिल म्हणतात.

उदाहरणार्थ

- दूधाचे कण मात्र आपल्याला वेगळे दिसत नाहीत.
- दूध हे पाण्यातील मिश्रणच आहे.
- जरी साध्या डोळ्यांनी ते विषमांगी असल्याचे समजत नाही यातून प्रकाश शलाकेचे अपस्करण होते.
- दूध हे कलील आहे.

■ पाण्यात दूध:-

- दुधातील कण आकाराने अतिशय लहान असतात. ते एकसारखे संपूर्ण मिश्रणात मिसळतात.
- कलीलचे दोन भाग असतात, अपस्करीत प्रावस्था (अवस्था)
- अपस्करीत माध्यम: पाण्यात दूधाचे थेंब टाकल्यास दूध हे अपस्करीत प्रावस्था व पाणी हे अपस्करीत माध्यम आहे.
- येथे प्रावस्था व माध्यम दोन्ही द्रव आहेत आणि दोन्हीही प्रकाश शलाकेचे अपस्करण(पसरणे) करू शकतात.

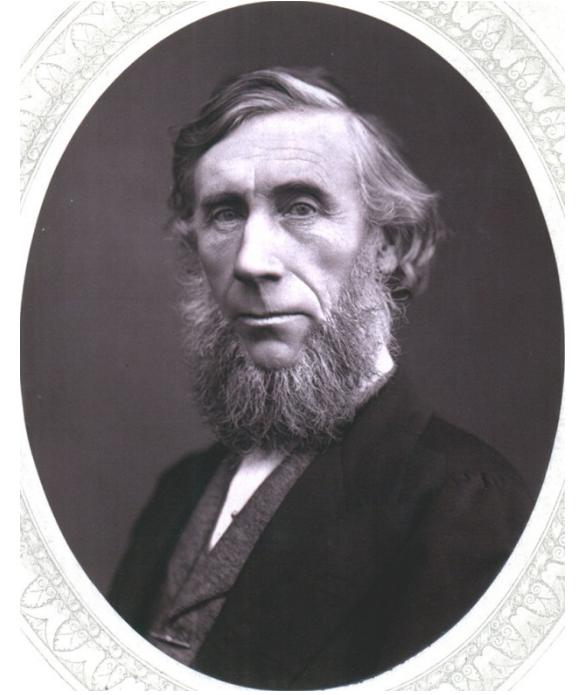


- टिंडाल परिणाम



जॉन टिंडाल

- टिंडाल परिणाम हे नाव शास्त्रज्ञ टिंडाल यांच्या स्मरणार्थ देण्यात आले
- 1869 मध्ये टिंडाल यांनी धूळीकणांमूळे प्रकाशाचे अपस्करण होते हे सांगितले.
- त्याला “टिंडाल परिणाम म्हणतात.”



जॉन टिंडाल

निरीक्षण करा

- घरामध्ये आई चहा करते तेव्हा ती चहा दुधामध्ये गाळते.



- दह्याचे घुसळून ताक करताना ताक ही मिळते आणि लोणीही मिळते.



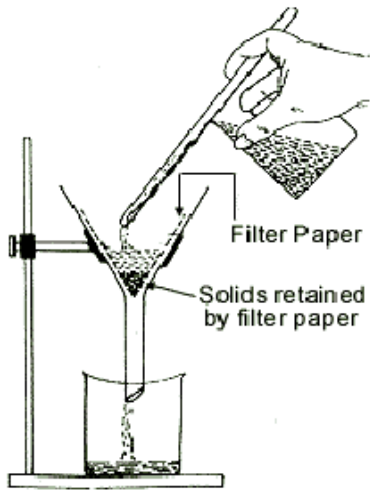
- शेतात शेतकरी उंचावरून पाखडणी करून धान्य आणि काड्या वेगळ्या करतो.



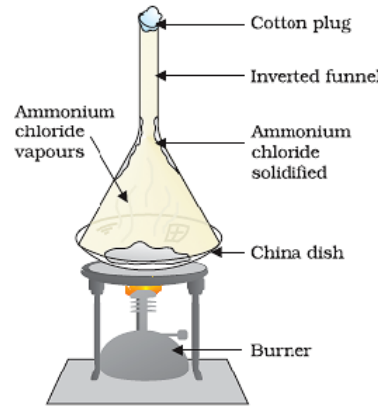
- या सगळ्या पद्धती वस्तू वेगळ्या करण्यासाठी वापरतात.

- मग मिश्रणे किंवा संयुगे वेगळ्या करण्याच्या पद्धती कोणत्या आहेत?

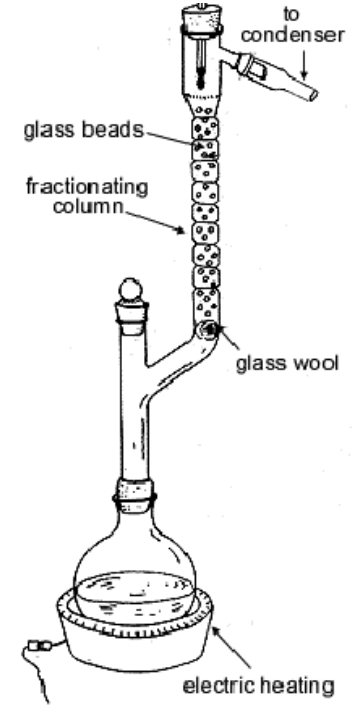
- लोखंडाचा चुरा वाळूतून वेगळा करायचा असेल तर कसा कराल?



गाळण्याची प्रक्रिया



संप्लवन



अंशिक ऊर्धपातन

मूल्यमापन

• गाळलेल्या जागा भरा.

१. हायड्रोजन आणि ऑक्सिजन या मूलद्रव्यांचे अणू ----- ह्या प्रमाणात संयोग पावून पाणी बनते.

अ. ३:१

ब. २:१

क. ४:२

ड. ३:४

२. लाकूड हे ----- लिग्निन यांच्या कणांपासून बनलेले आहे.

अ. सेल्युलोज

ब. ह्युमस

क. भुस्सा

ड. डिंक

३. स्टेनलेसस्टील हे लोखंड, कार्बन, निकेल आणि ----- चे संमिश्र आहे.

अ. पारा

ब. चांदी

क. क्रोमियम

ड. सिलिका

४. दोन किंवा अधिक पदार्थांच्या ----- मिश्रणास द्रावण म्हणतात.

अ. संमिश्र

ब. विषमांगी

क. कलील

ड. समांगी

रेणूतील घटका वरून रेणूसूत्र लिहा.

रेणूतील घटका	रेणूसूत्र
१. कॅल्शियमचा एक रेणू, हायड्रोजनचे दोन रेणू, ऑक्सिजनचे दोन रेणू	
२. हायड्रोजनचे दोन रेणू, एक गंधकाचा एक रेणू, ऑक्सिजनचे चार रेणू	
३. सोडीयमचा एक रेणू, गंधकाचा एक रेणू, ऑक्सिजनचे चार रेणू	
४. सोडीयमचा एक रेणू क्लोरिनचा एक रेणू	

चूक की बरोबर ते सकारण स्पष्ट करा.

1. पाणी आणि मातीचे मिश्रण हे एक समांगी मिश्रणाचे उदाहरण आहे.
2. सिलिकॉन हा धातुसदृश आहे.
3. स्टेनलेसस्टील हे एक मुलद्रव्य आहे.

funtime

- <http://www.sciencekids.co.nz/videos/chemistry/elementsong.html>