5 पदार्थानां पृथक्करणम्

पदार्थानां सम्मिश्रणात् कस्यचन पदार्थस्य पृथक्करणस्य बहूनि उदाहरणानि अस्माभिः दृश्यन्ते । चायनिर्माणसमये चालनीम् उपयुज्य चायपर्णानि चायद्रवात् पृथक्क्रियन्ते (चित्रम्.५.१)।

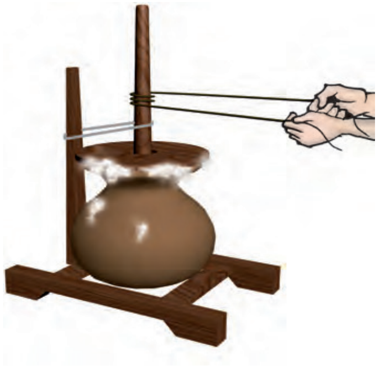
चित्रम् ५.१ चालन्या चायपर्णानां पृथक्करणम्

कृषिसमये धान्यानि राशितः पृथक्क्रियन्ते । दुग्धस्य दध्नः वा मथनेन नवनीतं पृथक्क्रियते (चित्रम्.५.२)।

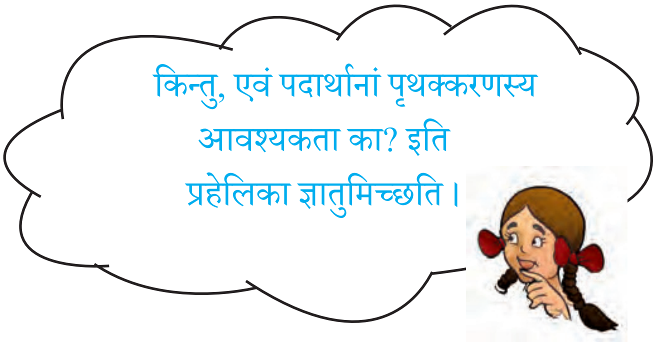
अस्माभिः तृतीयाध्याये पठितं यत् चयनद्वारा कार्पासः तस्य बीजेभ्यः पृथक्क्रियते।

भवद्भिः लवणयुक्तः यवागूः अथवा पृथुकः खादितः स्यात्। खादनसमये यदा मरीचखण्डाः लब्धाः तदा भवन्तः तान् सावधानं पृथक् स्थापितवन्तः स्युः। भवद्भ्यः आम्रफलैः दृढबीजफलैश्च युक्तम् एकं कण्डोलं दत्त्वा पृथक्कर्तुं कश्चित् वदति इति चिन्तयन्तु। भवन्तः किं कुर्वन्ति ? एकविधानि फलानि स्वीकृत्य अन्यस्मिन् कण्डोले स्थापयन्ति, ननु ?

एवं करणं सरलं प्रतीयते। परम् आम्रदृढबीजयोः अपेक्षया अतीव लघुतराणि वस्तूनि वयं पृथक्कर्तुम् इच्छामः चेत् कथम् ? पात्रे एकस्मिन् सिकतां लवणं च मिश्रीकृत्य भवद्भ्यः पृथक्कर्तुं दत्तम् इति चिन्तयन्तु । हस्तचयनेन एतस्मात् मिश्रणात् लवणसिकतयोः पृथक्करणस्य चिन्तनमपि अशक्यम् !



चित्रम् ५.२. क्षीरस्य दध्नः वा मथनेन नवनीतं निष्कास्यते।



क्रियाकलापः १

५.१ तमायाः सारिण्याः प्रथमे स्तम्भे काश्चन पृथक्करणप्रक्रियाः दत्ताः। द्वितीयतृतीयस्तम्भयोः सूचनाः क्रमबद्धाः न सन्ति । किं भवन्तः पृथक्करणप्रक्रियां पृथक्करणोद्देशेन, पृथक्कृतघटकानाम् उपयोगरीतिना च साकं योजयितुं शक्नुवन्ति? कस्यापि पदार्थस्य उपयोगात् पूर्वं तेन सह मिश्रिताः हानिकराः अनुपयुक्ताः च पदार्थाः निष्कासनीयाः भवन्ति इति वयं पश्यामः । कदाचित्, उपयुक्तानि अपि घटकानि तेषां पृथक् उपयोगस्य कारणात् पृथक्करणीयानि भवन्ति।

सारिणी ५.१. पदार्थानां पृथक्करणं किमर्थम्?

पृथक्करणप्रक्रिया	पृथक्करणोद्देशः	पृथक्कृतैः पदार्थैः वयं किं कुर्मः?
तण्डुलात् शिलाखण्डानां निष्कासनम्	उपयुक्तयोः द्वयोः भिन्न-भिन्नपदार्थयोः पृथक्करणम्	घनपदार्थं वयं क्षिपामः।
नवनीतप्राप्त्यर्थं क्षीरमथनम्	अनुपयुक्तपदार्थानां निष्कासनम्	पदार्थद्वयस्य अपि उपयोगं कुर्मः ।
चायपर्णानां पृथक्करणम्	कल्मषाणां हानिकारकपदार्थानां वा निष्कासनम्	वयं कल्मषान् क्षिपामः।

कदाचित् पृथक्करणीयाः कणाः विभिन्नप्रमाणवन्तः, विविधपदार्थनिर्मिताः वा स्युः । ते घनाः, द्रवाः अनिलाः वापि स्युः । तर्हि, एतावतां विविधलक्षणवतां पदार्थानां पृथक्करणं वयं कथं कुर्मः?

५.१ पृथक्करणविधानानि

अधुना वयं सम्मिश्रितानां पदार्थानां पृथक्करणाय उपयुक्तानि कानिचन सरलविधानानि पश्यामः । एषु कानिचन विधानानि दैनन्दिनजीवने उपयुज्यन्ते इति भवन्तः पश्येयुः।

हस्तचयनम्

क्रियाकलापः २

आपणात् क्रीतां धान्यपोटलिकामेकां विद्यालयं प्रति आनयन्तु । इदानीम् एकस्य कर्गदपत्रस्य उपरि धान्यं प्रसारयन्तु । किं कर्गदपत्रस्य उपरि केवलम् एकविधं धान्यं दृश्यते? शिलाखण्डानि, तुषाः, परिभिन्नानि धान्यानि, अन्यधान्यविधानि चापि तत्र दृश्येरन्, खलु? इदानीम्, एतानि शिलाशकलानि, तुषान्, अन्यधान्यानि च हस्तेन निष्कासयन्तु।

गोधूमः, तण्डुलः इत्यादिभ्यः द्विदलं शिलाशकलं, कल्मषं, तुषः इत्यादीनां किञ्चित्स्थूलप्रमाणवताम् कल्मषाणां निष्कासनाय एतत् हस्तचयनविधानम् उपयुज्यते (चित्रम् ५.३)।

चित्रम् ५.३ धान्येभ्यः शिलाखण्डानां हस्तचयनम्

प्रायः तादृशकल्मषाः अधिकाः न भवन्ति । तादृशे सन्दर्भे पदार्थानां पृथक्करणाय हस्तचयनम् उचितविधानम् अस्ति।

कण्डनम्

पादपानां कर्तनानन्तरं क्षेत्रेषु राशीकृताः व्रीहेः गोधूमस्य वा दण्डाः भवद्भिः दृष्टाः स्युः। धान्यस्य पृथक्करणात् पूर्वम् एतान् तृणदण्डान् आतपे परिशोषयन्ति । प्रत्येकं तृणदण्डेऽपि बहूनि धान्यानि विद्यन्ते । तर्हि क्षेत्रेषु विद्यमानेभ्यः शताधिकेभ्यः धान्यदण्डेभ्यः कियन्ति धान्यानि लभ्येरन् इति कल्पयन्तु! ताभ्यः तृणदण्डराशिभ्यः कृषकाः धान्यानि कथं पृथक्कुर्युः?

आम्रफलानि, दृढबीजफलानि वा वृक्षेभ्यः अवचेतुं शक्यानि । किन्तु, आम्रदृढबीजयोः अपेक्षया धान्यबीजानि अतीव लघुतराणि भवन्ति । अतः, धान्यदण्डेभ्यः तेषाम् एकैकशः चयनम् असाध्यम्। तर्हि धान्यदण्डेभ्यः धान्यबीजानां पृथक्करणं कथम्?

धान्यदण्डेभ्यः धान्यानां पृथक्करणार्थं कण्डनप्रक्रिया उपयुज्यते । अस्यां प्रक्रियायां धान्यबीजानां निष्कासनार्थं धान्यदण्डाः प्रतिहन्यन्ते (चित्रम् ५.४)।

चित्रम् ५.४ कण्डनम्

कदाचित् कण्डनार्थं वृषाः उपयुज्यन्ते। बृहत्-परिमाणे धान्यानां कण्डनाय यन्त्राणि अपि उपयुज्यन्ते।

निष्पवणम्

क्रियाकलापः ३

काष्ठचूर्णं शुष्कपर्णचूर्णं वा शुष्कसिकतया सह मिश्रीकुर्वन्तु। एतत् मिश्रणं स्थालिकायां, वार्तापत्रिकायां वा स्थापयन्तु । एतत् मिश्रणम् अवधानपूर्वकम् अवलोकयन्तु । किं मिश्रणे स्थिताः विविधपदार्थाः सरलतया अभिज्ञातुं शक्याः? किं द्वयोः पदार्थयोः कणानां परिमाणानि समानानि भवन्ति? किं हस्तचयनेन एतेषां पदार्थानां पृथक्करणं साध्यं भवेत्?

इदानीं, मिश्रणं स्वीकृत्य विशालम् अङ्गणं गच्छन्तु, उन्नते स्थले तिष्ठन्तु। मिश्रणं स्थालिकायां वा पत्रिकायां वा स्थापयन्तु । तां स्थालिकां पत्रिकां वा भवतां भुजौन्नत्यम् आनयन्तु । यथा मिश्रणं शनैः अवसर्पेत् तथा तां मिश्रणस्थालीं किञ्चित् अभिनमयन्तु।

किं भवति ? काष्ठचूर्णं (पर्णचूर्णं वा), सिकताः च ;- किं पदार्थद्वयम् अपि समाने स्थले पतति ? किं कोऽपि पदार्थः उड्डीय निर्गच्छति? किं पवनेन पदार्थद्वयं पृथक्कृतम्? मिश्रणात् पदार्थानां पृथक्करणस्य एतत् विधानं **निष्पवणम्** इत्युच्यते । पवमानं वायुम् उपयुज्य कस्मिंश्चित् मिश्रणे स्थितस्य भारयुक्तानां लघूनां च पदार्थानां पृथक्करणार्थं निष्पवणप्रक्रिया उपयुज्यते । प्रायः एतत् विधानं गुरुभ्यः धान्यकणेभ्यः लघूनां तुषाणां पृथक्करणाय कृषकैः उपयुज्यते (चित्रम् ५.५)।

चित्रम् ५.५ निष्पवणम्

तुषकणाः वायुना नीयन्ते । धान्यकणाः पृथग्भूय निष्पवणवेदिकायाः समीपे एकत्रिताः भवन्ति। पृथग्भूताः तुषकणाः पशूनाम् आहारेषु अन्यकार्येषु च उपयुज्यन्ते।

चालनम्

कदाचित्, वयं किमपि पिष्टम् उपयुज्य पाकं कर्तुम् इच्छेम । तदा पिष्टे विद्यमानानि कल्मषाणि बुसानि च निष्कासनीयानि भवन्ति । वयं किं कुर्मः ? एकां चालनीं स्वीकृत्य तस्यां पिष्टं पूरयामः(चित्रम् ५.६)

चित्रम् ५.६ चालनम्

चालनप्रक्रियायां सूक्ष्मतराः पिष्टकणाः चालन्याः रन्ध्राणां द्वारा अधः पतन्ति । स्थूलतराः बुसकणाः चालन्याम् एव परिशिष्यन्ते ।

धान्यपेषकयन्त्रागारेषु, पेषणात् पूर्वं तुषशिलादीनि कल्मषाणि पृथक्क्रियन्ते । प्रायः स्यूते सम्पूरितानि धान्यानि तिर्यक्-चालन्याः उपरि पात्यन्ते । कण्डनस्य निष्पवणस्य च अनन्तरम् अपि अवशिष्टानि शिलाखण्डतुषादीनि चालनेन निष्कास्यन्ते ।

निर्मीयमाणानां ? भवनानां समीपे अपि सिकताभ्यः अष्ठीलानां शिलानां च पृथक्करणाय एतादृश्यः चालन्यः उपयुज्यन्ते (चित्रम् ५.७)।

चित्रम् ५.७ चालनेन सिकताभ्यः अष्ठीलानां शिलानां च पृथक्करणम्

क्रियाकलापः ४

स्वगृहात् कक्ष्यां प्रति एकां चालनीं किञ्चित् पिष्टं च आनयन्तु । पिष्टात्, अशुद्धीनां पृथक्करणाय पिष्टचालनं कुर्वन्तु । इदानीं सुधाखण्डान् पेषयित्वा चूर्णं निर्माय तत् चूर्णं पिष्टेन सह योजयन्तु । किं चालनेन पिष्टं सुधाखण्डपिष्टात् पृथक्कर्तुं शक्यते?

मिश्रणात् विभिन्नैः स्थौल्यैः युक्तानां घटकानां पृथक्करणाय चालनम् उपयुज्यते ।

अवसादनम्, निस्तारणम्, निष्यन्दनम् च

मिश्रणात् पदार्थानां पृथक्करणं केवलं निष्पवणहस्तचयनादिभिः एव सर्वदा करणम् अशक्यम् । उदाहरणार्थं, तण्डुले द्विदलधान्यादिषु वा सूक्ष्माः धूलिमृत्कणादयः भवेयुः । पाकात् पूर्वं तादृशमालिन्यस्य निष्कासनं कथम् ?

प्रायः, तण्डुलाः द्विदलधान्यानि च पाकात् पूर्वं क्षाल्यन्ते । यदा एतैः सह जलं योज्यते, धूलिमृत्कणादीनि कल्मषाणि पृथग्भवन्ति । एतानि कल्मषाणि जले लीनानि भवन्ति, तत्कारणतः जलं किञ्चित् मृण्मयं भवति । अधुना, पात्रे अधः किम् अवसीदति ? – धूलिः उत तण्डुलः? किमर्थम्? पात्रस्य अभ्यानमनेन तत् मलिनं जलं बहिः पातयन्ति इत्येतत् किं भवद्भिः दृष्टम् ?

मिश्रणे जलस्य योजनेन भारतराणि घटकानि अधः अवसीदन्ति । एतद् विधानम् अवसादनम् इति कथ्यते । मृण्मयस्य जलस्य निष्कासनं निस्तारणम् इति कथ्यते (चित्रम् ५.८) ।

चित्रम् ५.८ अवसादनेन निस्तारणेन च मिश्रणे स्थितस्य पदार्थद्वयस्य पृथक्करणम्

अवसादनेन निस्तारणेन च पृथक्कर्तुं योग्यानि अन्यानि सम्मिश्रणानि कानि ? इति अधुना पश्यामः । एषः एव सिद्धान्तः परस्परं ये लीनाः न भवन्ति तादृशानां द्रवाणां सम्मिश्रणस्य पृथक्करणे अपि उपयुज्यते । उदाहरणार्थं, तैलस्य जलस्य च मिश्रणतः उभयोः पृथक्करणार्थम् एतां प्रक्रियाम् उपयोक्तुं शक्यते । तादृशानां द्रवाणां सम्मिश्रणं किञ्चित्कालं तथैव त्यजामः चेत्, द्रवाणां पृथक्-स्तराः निर्मीयन्ते । निस्तारणेन उपरितनस्य स्तरस्य द्रवः निष्कासयितुं शक्यः ।

आगच्छन्तु, पुनः घनद्रवयोः कस्यचित् सम्मिश्रणस्य विषये विचारं कुर्मः । चायनिर्माणानन्तरं चायपर्णानां निष्कासनाय भवन्तः किं कुर्वन्ति ? निस्तारणाय प्रयतन्ताम् । कानिचन पर्णानि निष्कासितानि भवन्ति। तथापि कानिचन पर्णानि चाये एव अवशिष्टानि भवन्ति खलु ? इदानीं, चायं चालनीद्वारा चषके पूरयन्तु । सर्वाणि पर्णानि चालन्याम् एव अवशिष्टानि खलु? एतत् विधानं निष्यन्दनम् इति कथ्यते (चित्रम् ५.९)। चायात् चायपर्णानां निष्कासनाय किं समीचीनतरम्? – निस्तारणम् उत निष्यन्दनम् ?

अधुना, अस्माभिः उपयुज्यमानस्य जलस्य उदाहरणम् अनुचिन्तयाम । किम् अस्मभ्यं सर्वेभ्यः सर्वदा पानार्थं सुरक्षितं जलमेव लभ्यते? कदाचित् नलिकाभिः परिपूर्यमाणं जलं मृण्मयम् अपि भवितुम् अर्हति । विशेषतः वृष्टेः अनन्तरं तटाकानां नदीनां जलम् अपि मृण्मयं स्यात् । मृदादीनां जले अद्राव्यानां मलिनानां पृथक्करणाय किमपि विधानं स्यात् किम् इति वयम् अधुना पश्यामः ।

क्रियाकलापः ५

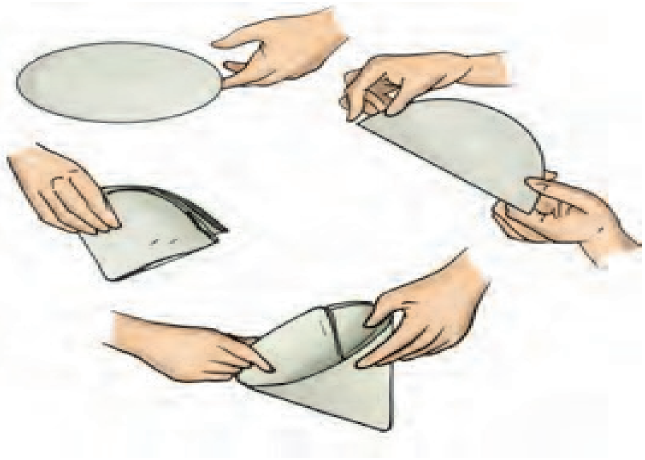
तटाकात् नद्याः वा मृण्मयजलं किञ्चित् सङ्गृह्णन्तु । तत् न प्राप्यते चेत् चषकस्थजले एव किञ्चित् मृत्तिकां योजयन्तु। अर्धघण्टां यावत् तत् तथैव त्यजन्तु। जलम् अवधानपूर्वकं दृष्ट्वा यत् अवेक्षितं तत् टिप्पण्यां लिखन्तु।

किं किञ्चित् मृत्तिका जले अधः उपविष्टा अस्ति? किमर्थम्? एतस्याः प्रक्रियायाः नाम किम् ?

अधुना, जलस्य उद्वोलनं विना चषकं किञ्चित् तिर्यक्कुर्वन्तु । चषकस्थम् उपरितनं जलम् अन्यस्मिन् चषके पूरयन्तु (चित्रम् ५.८)। एषा प्रक्रिया किम् उच्यते?

किम्, द्वितीयचषके स्थितं जलम् इदानीम् अपि मृण्मयमेव (कपिशवर्णीयम्) अस्ति ? इदानीम् एतस्य निष्यन्दनं कुर्वन्तु । किं चायचालनी उपयोगाय अभवत्? एकं वस्त्रखण्डम् उपयुज्य जलस्य निष्यन्दनं कर्तुं प्रयतामहै । वस्त्रखण्डे अनुस्यूतानां सूत्राणां मध्ये सूक्ष्मरन्ध्राणि भवन्ति । वस्त्रे स्थितानि एतानि रन्ध्राणि चालनीरूपेण उपयोक्तुं शक्यानि।

जलम् इतोऽपि मृण्मयमेव अस्ति चेत्, कल्मषस्य निष्कासनार्थं सूक्ष्मतररन्ध्रयुक्ता चालनी उपयोक्तव्या स्यात्। 'शोधनपत्रम्' अतिसूक्ष्मरन्ध्रयुक्ता एका चालनी अस्ति । ५.९तमे चित्रे शोधनपत्रस्य उपयोगक्रमाः दर्शिताः सन्ति।



चित्रम् ५.९ शङ्कुनिर्माणार्थं शोधनपत्रस्य पुटीकरणम्

शोधनपत्रं शङ्कुरूपेण पुटीकृत्य पुटके स्थाप्यते (चित्रम् ५.१०)।

चित्रम् ५.१० शोधनपत्रेण निष्यन्दनम्

अनन्तरं सम्मिश्रणं शोधनपत्रे निक्षिप्यते। मिश्रणस्थिताः घनकणाः शोधनपत्रद्वारा निर्गन्तुम् अशक्ताः सन्तः शोधनपत्रे एव तिष्ठन्ति।

प्रायः फलरसाः शाकरसाश्च पानात् पूर्वं शोध्यन्ते। एतेन बीजानि फलसाराश्च निष्कास्यन्ते । अस्माकं गृहेषु किलाटं निर्मातुं निष्यन्दनविधानम् उपयुज्यते । किलाटनिर्माणं भवद्भिः दृष्टं स्यात् । यदा क्षीरं क्वथति,

तदा किञ्चित् निम्बुकरसः स्थाप्यते । एतेन किलाटस्य घनकणानाम्, एकस्य द्रवविशेषस्य च एकं मिश्रणं सिद्ध्यति । अनन्तरं चालन्याः वस्त्रखण्डस्य वा द्वारा निष्यन्दनेन मिश्रणात् किलाटः पृथक्क्रियते ।

बाष्पीकरणम्

क्रियाकलापः ६

एकस्मिन् काचपात्रे ('बीकर्') किञ्चित् जलं स्वीकुर्वन्तु। तत् जलं क्वथयन्तु । उष्णीकरणम् एवमेव अनुवर्त्यते चेत् पात्रस्थं जलं सर्वं बाष्पीभूय अदृश्यतां गच्छति खलु? इदानीम् अन्यपात्रस्थे जले चमसद्वयं लवणं योजयित्वा सम्यक् आलोडयन्तु । किं जलस्य वर्णे किमपि परिवर्तनं दृश्यते ? किम् आलोडनानन्तरं काचपात्रे किमपि लवणं दृश्यते ? लवणजलयुक्तं काचपात्रम् उष्णं कुर्वन्तु (चित्रम् ५.११) ।

चित्रम् ५.११ लवणजलयुक्तस्य काचपात्रस्य उष्णीकरणम्

जलं क्वथतु । काचपात्रे किम् अवशिष्टं दृश्यते ?

अस्मिन् क्रियाकलापे जललवणयोः मिश्रणस्य पृथक्करणे बाष्पीभवनप्रक्रिया अस्माभिः उपयुक्ता ।

जलस्य बाष्परूपेण परिवर्तनं बाष्पीकरणम् इति कथ्यते । यत्र यत्र जलं भवति, तत्र बाष्पीकरणप्रक्रिया निरन्तरं प्रचलति ।

चिन्तयन्तु ! लवणं कुतः आगच्छति ? समुद्रजले विविधलवणानि मिश्रितानि भवन्ति । एतेषु एकं सामान्यलवणम् अस्माभिः पाकेषु उपयुज्यते । यदा समुद्रजलं लघुगर्तेषु बहुकालं स्थाप्यते, तदा सूर्यतापेन जलम् उष्णीभूय शनैः शनैः बाष्पं भवति । केषाञ्चन दिनानाम् अनन्तरं जलं पूर्णतया बाष्पीभूय गर्तेषु लवणघनाः एव अवशिष्यन्ते (चित्रम् ५.१२) ।

चित्रम् ५.१२ समुद्रात् लवणस्य प्राप्तिः

लवणानां एतस्मात् मिश्रणात् सामान्यलवणं शुद्धीकरणप्रक्रियाणाम् अनन्तरं प्राप्यते ।

पृथक्करणाय एकाधिकानां विधानानाम् उपयोगः

मिश्रणेभ्यः पदार्थानां पृथक्करणस्य कानिचन विधानानि अस्माभिः अधीतानि । अनेकधा मिश्रणे स्थितानां विविधपदार्थानां पृथक्करणाय एकमेव विधानं पर्याप्तं न भवति । तादृशसन्दर्भेषु, एतेषु अनेकानि विधानानि उपयोक्तव्यानि भवन्ति ।

क्रियाकलापः ७

सिकतालवणयोः मिश्रणं स्वीकुर्वन्तु । एतौ पदार्थौ कथं पृथक्कर्तुं शक्यौ ? हस्तचयनम् अस्मिन् सन्दर्भे योग्यं विधानं न इति तु अस्माभिः दृष्टपूर्वम् ।

एतत् मिश्रणम् एकस्मिन् काचपात्रे स्थापयित्वा जलं योजयन्तु । किञ्चित्कालं काचपात्रं तथैव त्यज्यताम् । सिकताः पात्रे अधः उपविशन्ति इत्येतत् दृश्यते खलु? निस्तारणेन, निष्यन्दनेन वा सिकताः पृथक्कर्तुं शक्याः ।

निस्तारणानन्तरं लब्धे जले अन्यत् किं स्यात् ? पूर्वम् अस्माभिः योजितं लवणं तत्रैव स्यात् ननु ?

अधुना, अस्माभिः निस्तारणेन लब्धात् द्रवात् लवणं पृथक्करणीयम् । द्रवम् एकस्याम् उदस्थाल्यां पूरयित्वा आवरणकेन पिधानं कुर्वन्तु । कञ्चित् कालम् उदस्थालीम् उष्णीकुर्वन्तु । किम् उदस्थाल्याः मुखात् बाष्पनिर्गमनं दृश्यते?

एकां धातोः स्थालिकां स्वीकृत्य तस्याः उपरि हिमखण्डान् स्थापयन्तु । यथा ५.१३ चित्रे दर्शितं तथा स्थालिकाम् उदस्थालीमुखस्य किञ्चित् उपरि स्थापयन्तु ।

चित्रम् ५.१३ बाष्पीकरणं सङ्घननं च

भवन्तः किम् अवलोकयन्ति ? उदस्थालीस्थं सर्वं जलं क्वथित्वा निर्गच्छतु ।

हिमेन शीतलीकृतां लोहस्थालिकां यदा बाष्पं स्पृशति, तदा बाष्पस्य सङ्घननं भूत्वा तत् जलं भवति । स्थालिकातः पतन्तः जलबिन्दवः बाष्पसङ्घननेन प्राप्यन्ते । जलबाष्पस्य द्रवरूपेण परिवर्तनं सङ्घननम् इति कथ्यते ।

किं सद्यः क्वथितस्य क्षीरस्य पिधानस्थालिकायाः अधः जलबिन्दवः भवद्भिः दृष्टाः ?

सम्पूर्णस्य जलस्य बाष्पीकरणानन्तरं उदस्थाल्यां किम् अवशिष्टम् ?

एवं निस्तारणेन, निष्यन्दनेन, बाष्पीकरणेन, सङ्घननेन च पृथक्कृतं लवणं, सिकताः, जलं च वयं प्राप्तवन्तः ।

प्रहेलिकया लवणसिकतयोः पृथक्करणसमये काचित् समस्या सम्मुखीकृता । सा किञ्चित् सिकताभिः सह एकपोटलीमितं लवणं योजितवती । अनन्तरं लवणस्य पुनःप्राप्त्यर्थं यथा सप्तमे क्रियाकलापे उक्तं तथा तया प्रयत्तम् । किन्तु, सा स्थापितस्य लवणस्य लघुभागम् एव पुनः प्राप्तुं शक्तवती । कः दोषः जातः स्यात् ?

किं जलं पदार्थस्य कियदपि मात्रां द्रावयितुं शक्नोति?

चतुर्थे अध्याये, बहवः पदार्थाः जले लीनाः भूत्वा द्रावणं निर्मान्ति इति अस्माभिः दृष्टम् । एते पदार्थाः जले विलेयाः इति वयं वदामः । निश्चितमात्रात्मके जले तादृशम् एकं पदार्थम् इतोऽपि अधिकाधिकं योजयन्तः एव भवामः चेत् किं भविष्यति?

क्रियाकलापः ८

एकं कटाहकं काचपात्रं वा, एकं चमसं, लवणं जलं च स्वीकुर्वन्तु । अर्धचषकमितं जलं काचपात्रे पूरयन्तु । एकचमसमितं लवणं जले योजयित्वा आलोडयन्तु । लवणं जले लीनं भवेत् (चित्रम् ५.१४) ।

चित्रम् ५.१४ जले लवणस्य विलयनम्

पुनः एकचमसमितं लवणं तस्मिन् जले योजयित्वा सम्यक् आलोडयन्तु । एवमेव चमसपूर्णं लवणयोजनम्, आलोडनं च कुर्वन्तः भवन्तु ।

एवं किञ्चित् लवणस्य योजनानन्तरं, किञ्चित् लवणं जले अलीनं सत् पात्रे अधः उपविशति इति किं

भवद्भिः दृष्टम्? यदि सत्यं, तस्य तात्पर्यम्, अस्माभिः स्वीकृते जले इतः परं लवणं लीनं न भवति । अधुना एतत् द्रावणं सन्तृप्तद्रावणम् इति कथ्यते ।

प्रहेलिकया यदा बृहत्प्रमाणकं लवणं, सिकताः च जले योजयित्वा, लवणं प्रतिप्राप्तुं प्रयत्तं तदा एषः दोषः जातः स्यात् । प्रायः सन्तृप्तद्रावणस्य निर्माणार्थम् आवश्यकस्य लवणस्य अपेक्षया अधिकं लवणं तया योजितं स्यात् । तत् च लवणं सिकताभिः साकम् एव मिश्रितं सत् प्रतिप्राप्तुम् अशक्यम् अभवत् । अधिकजलयोजनेन एतां समस्यां सा निवारयितुं शक्नोति ।

सर्वं लवणं द्रावयितुं तस्याः समीपे पर्याप्तं जलं नास्ति इति चिन्तयन्तु । द्रावणसन्तृप्तेः पूर्वमेव अधिकं लवणं यथा जलं द्रावयितुं शक्नुयात् तथा कोऽपि मार्गः अस्ति किम्?

प्रयत्नं कृत्वा प्रहेलिकायै साहाय्यं कुर्मः ।

क्रियाकलापः ९

काचपात्रे किञ्चित् जलं स्वीकुर्वन्तु । जलम् इतोऽपि लवणं द्रावयितुं यथा न शक्नुयात् तावत् लवणं योजयन्तु । एतेन जललवणयोः सन्तृप्तद्रावणम् अस्माभिः प्राप्यते ।

अधुना, एतस्मिन् सन्तृप्तद्रावणे लघुप्रमाणकं लवणं योजयन्तु, उष्णीकुर्वन्तु च । किम् भवति ? लीनताम् अप्राप्य काचपात्रे अधः उपविष्टस्य लवणस्य किम् अभवत्? इदानीं किं तत् द्रवीभूतम् ? सत्यं चेत्, अस्मिन् द्रावणे उष्णीकरणेन अधिकलवणं योजयितुं शक्यते इति सिद्धम् । एतत् उष्णीकृतं द्रावणं शीतलं भवतु । किं पुनः लवणं पात्रस्य अधः उपविशत् दृश्यते ? उष्णीकरणेन जले अधिकप्रमाणकं लवणं द्रावयितुं शक्यते इति एतस्मात् क्रियाकलापात् ज्ञायते ।

किं जलं विविधान् द्राव्यपदार्थान् समप्रमाणेन द्रावयति? आगच्छन्तु, परिशीलयाम ।

क्रियाकलापः १०

काचचषकद्वयं स्वीकुर्वन्तु । प्रत्येकं चषकस्य अर्धभागं जलेन पूरयन्तु । एकस्मिन् चषके लवणं योजयित्वा लवणस्य लीनतापर्यन्तम् आलोडयन्तु । सन्तृप्तद्रावणनिर्माणपर्यन्तम् एवमेव एकैकं चमसं लवणं योजयन्तः आलोडयन्तु । कियत् चमसमितं लवणं जले लीनम् अभवत् इति ५.२ सारिण्याम् अङ्कनं कुर्वन्तु ।

सारिणी ५.२

पदार्थः	जले द्रवीभूतस्य पदार्थस्य मात्रा (चमसानां सङ्ख्या)
लवणम्	
शर्करा	

इदानीं तमेव क्रियाकलापं शर्करायोजनेन कुर्वन्तु । एतं प्रयोगं जले द्राव्यान् अन्यपदार्थान् अपि उपयुज्य कुर्वन्तु ।

५.२ सारिण्याः किं ज्ञायते ? विविधपदार्थाः विविधपरिमाणेषु जले लीनाः भवन्ति इत्येतत् अवगतं ननु ?

पदार्थानां पृथक्करणस्य कानिचन विधानानि अस्माभिः चर्चितानि । अत्र प्रस्तुतानि कानिचन विधानानि विज्ञानप्रयोगशालासु अपि पदार्थानां पृथक्करणार्थम् उपयुज्यन्ते ।

एकः पदार्थः यदा कस्मिंश्चित् द्रवे विलीयते, तदा द्रावणं भवति इत्यपि अस्माभिः पठितम् । यदा द्रावणे इतोऽपि पदार्थं लीनं कर्तुं न शक्यते, तदा द्रावणं सन्तृप्तम् इति कथ्यते ।

प्रमुख-शब्दाः	
मथनम्	सन्तृप्तद्रावणम्
सङ्घननम्	अवसादनम्
निस्तारणम्	चालनम्
बाष्पीकरणम्	द्रावणम्
निष्यन्दनम्	कण्डनम्
हस्तचयनम्	निष्पवणम्

सारांशः ☞

- हस्तचयनम्, निष्पवणम्, चालनम्, अवसादनम्, निस्तारणम्, निष्यन्दनं च इति एतानि मिश्रणेभ्यः पदार्थानां पृथक्करणाय उपयुज्यमानानि कानिचन विधानानि सन्ति।
- धान्येभ्यः शिलातुषादयः हस्तचयनविधानेन पृथक्कर्तुं शक्याः।
- भारतरेभ्यः धान्यराशिभ्यः तुषाः (भाररहिताः) निष्पवणेन पृथक्क्रियन्ते।
- चालने निष्यन्दने च, मिश्रणस्थानां पदार्थानां स्थौल्यभेदः तेषां पृथक्करणाय उपयुज्यते।
- सिकताजलयोः मिश्रणे, भारयुक्ताः सिकताः अधः अवसीदन्ति। तदा जलं निस्तारणेन पृथक्क्रियते।
- मिश्रणे स्थितानाम् अद्राव्यघनानां द्रवस्य च पृथक्करणाय निष्यन्दनविधानम् उपयुज्यते।
- बाष्पीकरणप्रक्रियायां द्रवः बाष्परूपेण परिवर्तते। बाष्पीकरणम् उपयुज्य द्रवे लीनं घनपदार्थं द्रवात् पृथक्कर्तुं शक्यते।
- यस्मिन् द्रावणे इतः परं पदार्थाः लीनाः न भवन्ति तत् सन्तृप्तद्रावणम् इति कथ्यते।
- उष्णीकरणेन द्रावणे पदार्थाः अधिकप्रमाणेन लीनाः भवन्ति।
- विविधपदार्थाः विविधमात्रासु जले विलीयन्ते।

अभ्यासः ✎

१. मिश्रणात् विविधपदार्थानां पृथक्करणं किमर्थम् आवश्यकम्? उदाहरणद्वयं लिखत।
२. निष्पवणं नाम किम्? तत् कुत्र उपयुज्यते ?
३. पाकात् पूर्वं द्विदलधान्येभ्यः तुषान् धूलिकणान् च भवन्तः कथं पृथक्कुर्वन्ति ?

४. किं नाम चालनम् ? तत् कुत्र उपयुज्यते ?

५. सिकताः जलं च इत्यनयोः मिश्रणात् भवन्तः सिकतां जलं च कथं पृथक्कुर्वन्ति ?

६. गोधूमपिष्टेन सह मिश्रितां शर्करां पृथक्कर्तुं शक्यते किम्? सत्यं चेत्, कथं तत् क्रियते ?

७. मृण्मयजलात् शुद्धजलं भवन्तः कथं प्राप्नुवन्ति ?

८. रिक्तस्थानं पूरयत ।

क. धान्यदण्डराशिभ्यः धान्यबीजानां पृथक्करणस्य विधानम् ______________ इति कथ्यते ।

ख. यदा क्षीरं क्वथनानन्तरं शीतं क्रियते तदा, एकस्य वस्त्रस्य द्वारा पात्रे पूरयन्तु । मण्डः वस्त्रे एव तिष्ठति । एषा क्षीरात् मण्डस्य पृथक्करणस्य प्रक्रिया ________ इति कथ्यते ।

ग. ___________विधानेन समुद्रात् लवणं प्राप्यते ।

घ. एकस्यां द्रोण्यां मृण्मयजलं स्थापयित्वा आरात्रि त्यक्तम् । तदा कल्मषैः द्रोण्याम् अधः उपविष्टम् । शुद्धजलम् उपरिष्टात् अन्यपात्रे पूरितम् । अस्मिन् उदाहरणे उपयुक्तम् एतत् विधानम्__________ इति कथ्यते ।

९. सत्यम् उत असत्यम्?

क. जलक्षीरयोः मिश्रणात् पदार्थाः निष्यन्दनेन पृथक्क्रियन्ते ।

ख. लवणपिष्टस्य शर्करायाः च मिश्रणं निष्पवणविधानेन पृथक्कर्तुं शक्यम् ।

ग. चायात् शर्करां निष्यन्दनेन पृथक्कुर्वन्ति ।

घ. धान्यं तुषः च निस्तारणेन पृथक्कर्तुं शक्यः ।

१०. निम्बुकरसं शर्करां च जले मिश्रीकृत्य निम्बुकपानकं सज्जीकुर्वन्ति । तस्य शीतलीकरणार्थं हिमखण्डान् स्थापयितुं भवन्तः इच्छेयुः । हिमखण्डाः शर्करायाः मिश्रीकरणस्य पूर्वं योजनीयाः उत अनन्तरम् ? कस्मिन् सन्दर्भे अधिका शर्करा योजयितुं शक्या ?

प्रस्ताविताः परियोजनाः क्रियाकलापाः च

१. समीपस्थां गव्यशालां गच्छन्तु । तत्र क्षीरात् मण्डस्य निष्कासनार्थं कीदृशं विधानम् अनुस्रियते इति दृष्ट्वा वदन्तु ।

२. जलात् मृदादिकल्मषाणां निष्कासनस्य विविधविधानानि भवद्भिः प्रयत्तानि । कदाचित् एतेषां सर्वासां प्रक्रियाणाम् अनन्तरमपि जले किञ्चित् मृत्तिका अवशिष्टा स्यात् । किम् एतत् कल्मषमपि सम्पूर्णतया निष्कासयितुं शक्यते इति वयं पश्याम । एतत् शोधितं जलम् एकस्मिन् काचचषके स्थापयन्तु । स्फाटिकायाः एकं खण्डं सूत्रेण बध्नन्तु । स्फाटिकां सूत्रस्य साहाय्येन जले प्रविलम्ब्य भ्रामयन्तु । किम्, जलं शुभ्रम् अभवत् ? पङ्कस्य किम् अभवत् ? एषा प्रक्रिया आक्रान्तिः इति कथ्यते । एषा प्रक्रिया भवतां गृहे दृष्टा/ उपयुक्ता किम् इति ज्येष्ठैः सह समालोच्य जानन्तु ।

द्रष्टव्यांशा:

"The winnowers"-गस्टो कौर्बेट् महोदयेन १८५३तमे वर्षे चित्रितं निष्पवणकर्तॄणां चित्रम् ।
चित्रसौजन्यम् - म्यूसी डे बियास् आर्ट्स्, नान्तेस्, फ्रान्स् ।