

इकाई 4 भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन



- भौतिक परिवर्तन - उदाहरण एवं उपयोग
- रासायनिक परिवर्तन - उदाहरण एवं उपयोग
- क्रिस्टलीकरण

दैनिक जीवन में हमें अपने आस-पास बहुत से परिवर्तन दिखाई देते हैं। उदाहरण के लिए माँ आपसे शर्बत बनाने के लिए पानी में शक्कर घोलने के लिए कहती हैं। शक्कर का विलयन बनना एक परिवर्तन है। इसी प्रकार दूध से दही जमना एक अन्य परिवर्तन है। कभी-कभी दूध खट्टा हो जाता है। दूध का खट्टा होना भी एक परिवर्तन है। खींचा हुआ रबर बैंड किस परिवर्तन को प्रदर्शित करता है? व्यापक रूप से ये परिवर्तन दो प्रकार के होते हैं-भौतिक परिवर्तन एवं रासायनिक परिवर्तन।

4.1 भौतिक परिवर्तन

आइये दैनिक जीवन में अनुभव किये जाने वाले कुछ भौतिक परिवर्तनों के कारक, परिवर्तन के पूर्व तथा पश्चात् की स्थिति को जानें -

तालिका

का 4.1

क्र.सं.	वस्तु	परिवर्तन	परिवर्तन के प्रकार	परिवर्तन के प्रकार
1.	पानी	बर्फ	भौतिक	उत्क्रमणीय
2.	पानी	वाष्प	भौतिक	उत्क्रमणीय
3.	पानी	बर्फ में बदलने पर	भौतिक	उत्क्रमणीय
4.	पानी	वाष्प में बदलने पर	भौतिक	उत्क्रमणीय
5.	पानी	पानी में घुलने पर	भौतिक	उत्क्रमणीय
6.	पानी	पानी में घुलने पर	भौतिक	उत्क्रमणीय
7.	पानी	पानी में घुलने पर	भौतिक	उत्क्रमणीय

उपरोक्त के अतिरिक्त कुछ और भौतिक परिवर्तनों को अपने मित्रों, अभिभावकों एवं शिक्षक से चर्चा करके लिखिए।

क्रियाकलाप 1

दो चम्मच नमक लें, एक कटोरी में थोड़ा पानी लेकर उसमें नमक को घोलें। अब इस घोल को तब तक गरम करें जब तक सारा पानी वाष्पित न हो जाए। क्या दिखाई देता है ?

बीकर की तली में सफेद पदार्थ दिखाई देता है। यह पदार्थ नमक है। अब इसी प्रकार एक चीनी मिट्टी की प्याली में मोम का एक ठोस टुकड़ा लेकर चित्र 4.1 की भाँति पिघलायें। ठोस मोम, द्रव में बदल जाती है।



चित्र 4.1 मोम का पिघलना

अब प्याली को ज्वाला से हटाकर कुछ देर रखा रहने दें। हम देखते हैं कि मोम पुनः ठोस अवस्था में बदलने लगता है। ऊपर के दोनों उदाहरणों में क्या कोई नया पदार्थ बन रहा है ?

आपने देखा इन सभी परिवर्तनों में कोई नया पदार्थ नहीं बना तथा पदार्थ के अणुओं की संरचना में कोई परिवर्तन नहीं होता है। परिवर्तनकारी कारक को हटा लेने के बाद वस्तु पुनः अपनी पूर्व अवस्था में आ जाती है। अतः

भौतिक परिवर्तन में पदार्थ का रूप बदल जाता है परन्तु कोई नया पदार्थ नहीं बनता है। भौतिक परिवर्तन के पश्चात समान्यतः पदार्थ की पूर्व स्थिति पुनः प्राप्त की जा सकती है।

4.2 रासायनिक परिवर्तन

आइये दैनिक जीवन में अनुभव किये जाने वाले कुछ रासायनिक परिवर्तनों के कारक, परिवर्तन के पूर्व तथा पश्चात् की स्थिति को जानें -

तालिका 4.2

क्र.सं.	प्रारंभिक पदार्थ	परिवर्तनकारी कारक	परिवर्तन के पूर्व की स्थिति	परिवर्तन के बाद की स्थिति
1.	बल्लन	आम से चमकी	चमक	मरक
2.	कीरी	पकाना	चमक	पुला
3.	पुर्त का रंग पत्ती	सूर्य प्रकाश	हरित	सुनहरा
4.	सफेद चूना	आमोनिअम सिलिकेट	सफेद	काला
5.	इंधन	जल प्रकाश	सफेद	काला

(कुछ और रासायनिक परिवर्तनों को अपने मित्रों, अभिभावकों एवं शिक्षकों से चर्चा करके लिखिए।)

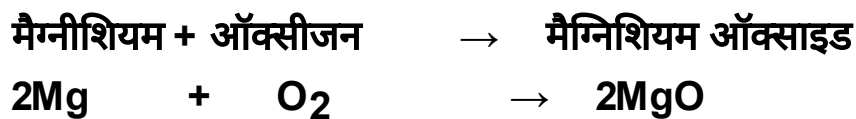
क्रियाकलाप 2

मैग्नीशियम की पतली पट्टी (फीता) अथवा तार का टुकड़ा लीजिए। इसके एक सिरे को मोमबत्ती की लौ के पास ले जाइए। यह श्वेत प्रकाश देता हुआ जलने लगेगा। (चित्र 4.2)। पूरा जलने के बाद सफेद रंग का पाउडर शेष बच जाता है। क्या यह सफेद पाउडर मैग्नीशियम के फीते जैसा लगता है ?

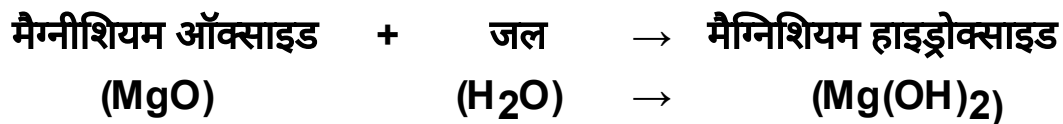


चित्र 4.2

नहीं, यह एक नया पदार्थ है। यह परिवर्तन रासायनिक परिवर्तन है। इस परिवर्तन को निम्नलिखित समीकरण द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।



जब इस पाउडर को गर्म जल में घोल देते हैं तो उन्हें एक नया रासायनिक परिवर्तन होता है जिसमें मैग्नीशियम जल में घोलकर मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड नाम का नया पदार्थ बनता है। यह विलयन लाल लिटमस को नीला कर देता है। अतः इसका विलयन क्षारीय होता है इसका समीकरण है



आपने देखा कि उपरोक्त में परिवर्तनकारी कारक लेने के बाद पदार्थ अपने पूर्व अवस्था में नहीं आ पाता अतः रासायनिक परिवर्तन में एक या एक से अधिक नया पदार्थ बनता है जिससे सामान्यतया पूर्व पदार्थ को प्राप्त नहीं किया जा सकता।

भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन के स्थानीय परिवेश में होने वाले कुछ और क्रियाकलापों को जाने।

क्रियाकलाप 3

मोम का पिघलना तथा जमुना भौतिक परिवर्तन है जबकि मोमबत्ती का जलना रासायनिक परिवर्तन है ।

आपने चित्र 4.1 में देखा की ठोस मोम , गर्म करने पर पिघल जाती है तथा बर्तन में हिलने-डुलने लगती है और द्रव में परिवर्तित हो जाती है। पुनः ठंडा करने पर स्थिर या जम जाती है और ठोस में बदल जाती है। क्या भौतिक परिवर्तन है?

चित्र संख्या 4.3 के अनुसार जब बत्ती को प्रारंभ में जलाते हैं तो वह तो जलती हुई तीली को बत्ती के निकट लाना होता है ।एक बार मोमबत्ती ठीक से जल जाती है तो उसे बुझाने के बाद तुरंत जलाने के लिए जलती हुई तीली जब मोमबत्ती से थोड़ी दूर पर ही रहती है तब भी मोमबत्ती जल जाती है।

इस पूरे क्रियाकलाप में आप मोम के ठोस ,द्रव एवं गैस तीनों ही अवस्थाओं में परिवर्तन का अवलोकन कर सकते हैं ।

ठोस -खड़ी मोमबत्ती, **द्रव** -जलती लौ के नीचे कटोरीनुमा संरचना में पिघली मोम **गैस** - बुझाने के बाद बत्ती से निकलती मोम वाष्प (सफेद धुआँ)

वास्तव में मोमबत्ती में मोमवाष्प ही जलती है। तभी तुरन्त बुझी मोमबत्ती के निकट जलती तीली की लौ ले जाने से लौ को मोमवाष्प दूर से ही खींच लेती है। मोमवाष्प का जलना अर्थात् मोमबत्ती का जलना एक रासायनिक क्रिया है क्योंकि मोमवाष्प वायुमण्डल की ऑक्सीजन सेक्रिया करके नया पदार्थ बनाती है।

मोम + ऑक्सीजन → कार्बन डाइऑक्साइड + जल



क्रियाकलाप 4

ग्लूकोज का जल में घुलना भौतिक परिवर्तन है जबकि कली चूने का जल में घुलना रासायनिक परिवर्तन है।

आधा बीकर पानी लीजिए। उसमें लगभग 3-4 चम्मच ग्लूकोज डालकर चम्मच से हिलायें। आप देखेंगे कि ग्लूकोज घुल गया तथा बीकर की तली हाथ से छूने पर ठंडी लगती है। (चित्र 4.4 अ)

इसी प्रकार एक और बीकर में आधा गिलास पानी लें। उसमें 3-4 चम्मच बारीक कली चूना (कैल्सियम ऑक्साइड) डालें तथा चम्मच से हिलायें कली चूना घुल जाता है तथा बीकर की तली को छूने पर गर्म प्रतीत होता है। (चित्र 4.4 ब)



पुनः यदि आप ग्लूकोज के घोल को पूरी तरह से वाष्पित करेंगे तो ग्लूकोज प्राप्त हो जायेगा, किन्तु कली चूने के घोल को पूर्णतः वाष्पित करने से कली चूना पुनः प्राप्त नहीं होता है।

अतः ग्लूकोज का जल में घुलना भौतिक परिवर्तन तथा कली चूने का जल में घुलना रासायनिक परिवर्तन है।

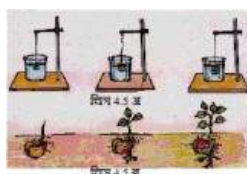
ग्लूकोज + जल \Leftrightarrow ग्लूकोज का शर्बत + ऊर्जा का शोषण

कली चूना+ जल \rightarrow चूने का पानी (कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड) + ऊर्जा का क्षेपण

क्रियाकलाप 5

फिटकरी के रवे (क्रिस्टल) का बढ़ना, भौतिक परिवर्तन जबकि चने के बीज का पौधे के रूप में बढ़ना रासायनिक परिवर्तन है।

एक बीकर के आधे भाग तक जल भरे। उसमें फिटकरी घोलें। जब घुलना बन्द हो जाय तो बीकर को गर्म करें तथा पुनः फिटकरी को और घोलें। जब गर्म करने के बाद भी फिटकरी का घुलना बन्द हो जाय तो विलयन को छान लें। यह फिटकरी का संतृप्त विलयन है। चित्रानुसार (चित्र 4.5 अ) एक धागे की सहायता से फिटकरी के एक छोटे रवे (क्रिस्टल) को लटकायें।



एक सप्ताह बाद छोटा रवा धीरे-धीरे बढ़ते-बढ़ते बड़े रवे में परिवर्तित हो जाता है। इसे हम तोड़ कर फिटकरी का छोटा रवा पुनः प्राप्त कर सकते हैं। यह भौतिक परिवर्तन है।

एक अंकुरित चने को गमले की गीली मिट्टी में हल्का सा दबाएं कुछ दिनों बाद अंकुरित चने में से एक छोटा पौधा बन जाता है। यह रासायनिक परिवर्तन है क्योंकि इस पौधे से हम पुनः चना अंकुरित चना प्राप्त नहीं कर सकते हैं। (चित्र 4.5ब)

क्रियाकलाप 6

गर्म जल से भरे डिब्बे पर ठंडा पानी डालना भौतिक परिवर्तन जबकि सोडियम पर ठंडे पानी की क्रिया रासायनिक परिवर्तन है।

एक टीन के डिब्बे में थोड़ा जल लेकर गरम करें। जब जल उबलने लगे तो लौ से हटा कर तुरंत ढक्कन को अच्छी तरह से बंद करें और उसके ऊपर ठंडा जल चित्रानुसार डालें (चित्र 4.6 अ)। डिब्बा इधर उधर से पिचक जाता है यह भौतिक परिवर्तन है। ढक्कन खोल कर अंदर से ठोक पीटकर कुछ सीमा तक डिब्बे को पूर्व स्थिति में लाया जा सकता है।

अब सोडियम का एक बहुत छोटा टुकड़ा फिल्टर पेपर पर लें। इसे चिमटी की सहायता से जल से भरे बीकर चित्रनुसार (चित्र 4.6ब) में डालें। क्या होता है? अवलोकन करें क्या ठोक पीटकर सोडियम के टुकड़े को पुनः प्राप्त कर सकते हैं। नहीं वह तो क्रिया करके पूर्णता घुल जाता है और नया पदार्थ बनाता है यह एक रासायनिक क्रिया है।

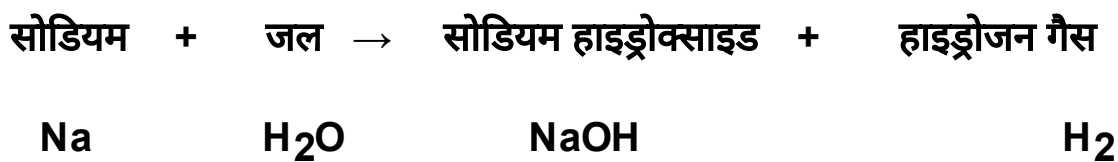


चित्र 4.6 अ



चित्र 4.6 ब

प्रथम स्थिति में वायुदाब के कारण डिब्बा पिचक जाता है जबकि दूसरी स्थिति में सोडियम जल से क्रिया करके नए पदार्थ के रूप में हाइड्रोजन गैस निकालता है और सोडियम हाइड्रॉक्साइड बनता है।



नोट- क्रियाकलाप को शिक्षक की देखरेख में प्रयोग करें

कुछ और भी जाने

गंदे जूते पर जब हम पॉलिश लगा कर थोड़ा सुखाकर ब्रश से रगड़ देते हैं तो पॉलिश की मोम के कारण उसकी सतह एक समान (चिकनी) हो जाती है और वह चमकने लगता है। जब तुम वापस स्कूल से घर जाते हो, तो जूते पर रास्ते भर की धूल-मिट्टी पानी आदि के कारण जूते की सतह असमान (खुरदुरी) हो जाती है और वह पुनः बदरंग हो जाता है। अतः जूते पर पॉलिश से चमकाना एक भौतिक परिवर्तन है।

इसी प्रकार अधिकांशतः बरसात के समय में रात्रि में जुगनू का चमकना रासायनिक परिवर्तन है। यह चमक जुगनू के पेट में उपस्थित पदार्थ लूसीफेरिन एटीपी मैग्निशियम आयन एवं ऑक्सीजन की परस्पर रासायनिक क्रिया से उत्पन्न होती है।

क्रियाकलाप 7

लोहे एवं गंधक के चूर्ण का मिश्रण बनाना भौतिक परिवर्तन एवं मिश्रण को गर्म करना रासायनिक परिवर्तन है।

चार चम्मच लोहे का चूर्ण लें। उसमें दो चम्मच गंधक के चूर्ण को अच्छी तरह मिलायें। प्राप्त मिश्रण भौतिक परिवर्तन के कारण है। क्योंकि चुम्बक की सहायता से आप लोहे के चूर्ण को उसके मूल रूप में पृथक कर सकते हैं। अथवा जब इस मिश्रण को पानी में डालेंगे तो लोहे का चूर्ण तली में बैठ जाता है तथा गंधक तैरता रहता है। इस प्रकार गंधक को भी मूल रूप से मिश्रण से पृथक कर सकते हैं। (चित्र 4.7 अ)

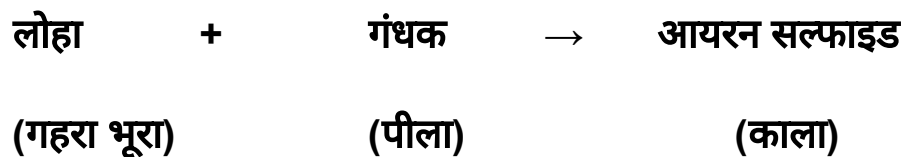


चित्र 4.7 अ

चित्रानुसार (चित्र 4.7 ब) लोहे के चूर्ण व गंधक के चूर्ण के मिश्रण को गर्म करें। जब मिश्रण दहकने लगे तो लौ को हटा लें।



मिश्रण को गर्म करने के बाद बने पदार्थ पर चुम्बक का प्रभाव देखें। चुम्बक उसे आकर्षित नहीं करता है। नया समस्त पदार्थ पानी में डालने से डूब जाता है। रासायनिक अभिक्रिया के कारण एक नया पदार्थ बन जाता है, जिसको आयरन सल्फाइड कहते हैं। यह एक रासायनिक परिवर्तन है।



क्रियाकलाप 8

चीनी का जल में बना शरबत मीठा होता है जबकि चीनी जलने पर कड़वी हो जाती है।

एक बीकर या शीशे के गिलास में आधा भाग पानी लें इसमें 2 चम्मच चीनी डालकर घोलें। घोल शरबत को चखें। यह मीठा लगता है। (चित्र 4.8अ)



चित्र 4.8अ

इसी प्रकार एक चम्मच से चीनी लेकर उसे स्पिरिट लैंप पर थोड़ी देर तक गर्म करें। आप देखते हैं कि चीनी पिघलती है उसमें बुद बुदाहट होती है, उसके बाद में भूरे काले रंग के पदार्थ में बदल जाती है (चित्र 4.8ब)।



चित्र 4.8ब

चीनी के शरबत के वाष्पन से हम पुन चीनी प्राप्त कर सकते हैं। किंतु चीनी को चलाने से प्राप्त पदार्थों को ठंडा करने पर उन्हें चीनी प्राप्त नहीं कर सकते। चीनी को गर्म करने पर रासायनिक क्रिया होती है और एक नया पदार्थ बनता है जो चीनी से भिन्न होता है। कैरोमल का जलीय विलियन स्वाद में कड़वा होता है। कैरोमल से पुन चीनी प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

अत चीनी का जल में घोल विलियन से प्राप्त शरबत भौतिक परिवर्तन है तथा चीनी से कैरोमल बना रासायनिक परिवर्तन है ।

क्रियाकलाप 9

गर्म करने पर लोहे का लाल होना भौतिक परिवर्तन जबकि लोहे में जंग लगना रासायनिक परिवर्तन है।

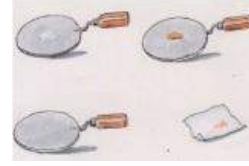
एक लोहे की छड़ को क्लैप से पकड़कर चित्र अनुसार (चित्र 4.9 अ) स्पिरिट लैंप में पर गर्म कीजिए । पुनः स्पिरिट लैंप को बुझाकर रॉड को ठंडा होने दीजिये । आप क्या देखते हैं? जी हां गर्म होने पर छड़ लाल रंग की हो जाती है जो ठंडी होने पर पुनः काले रंग (पूर्व स्थिति) की हो जाती है । यह भौतिक परिवर्तन है।

लोहे के साथ तवे पर थोड़ा जल डाल दें । 1 दिन बाद अवलोकन करें। क्या दिखाई देता है? जल वाले स्थान पर भूरे रंग का पदार्थ जमा हो जाता है, इसे लोहे का जंग कहना लगना कहते हैं। (चित्र 4.9 ब) इसे एक साफ सफेद कपड़े से पोंछने पर जंग कपड़े पर रंग का स्पष्ट रूप से दिखाई देता। जंग से पुन लोहा जटिल प्रक्रियाओं द्वारा ही बनाया जा सकता है । इसलिए कबाड़ी वाले जंग लगी वस्तुओं के बहुत कम दाम आँकते हैं।

लोहा + ऑक्सीजन(वायु से)+जल →आयरन ऑक्साइड



चित्र 4.9 अ



चित्र 4.9 ब

4.3 भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन में अन्तर

भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन में अन्तर को निम्नलिखित प्रकार से स्पष्ट किया जा सकता है -

तालिका 4.3

भौतिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन
<ul style="list-style-type: none"> • यह परिवर्तन किसी पदार्थ के रंग, स्वाद और गंध जैसे लक्षण में कभी-कभी परिवर्तन ला सकता है। • पदार्थ के कण बड़े-बड़े कणों में बंटते हैं। • यह परिवर्तन अस्थायी होता है। 	<ul style="list-style-type: none"> • यह परिवर्तन किसी पदार्थ के रंग, स्वाद और गंध जैसे लक्षण में अचानक परिवर्तन ला सकता है। • पदार्थ के कण नए कणों में बदल जाते हैं। • यह परिवर्तन स्थायी होता है।
<ul style="list-style-type: none"> • पदार्थ के कण बड़े-बड़े कणों में बंटते हैं। • पदार्थ के कण नए कणों में बदल जाते हैं। • पदार्थ के कण बड़े-बड़े कणों में बंटते हैं। 	<ul style="list-style-type: none"> • पदार्थ के कण बड़े-बड़े कणों में बंटते हैं। • पदार्थ के कण नए कणों में बदल जाते हैं। • पदार्थ के कण बड़े-बड़े कणों में बंटते हैं।
<ul style="list-style-type: none"> • पदार्थ के कण बड़े-बड़े कणों में बंटते हैं। • पदार्थ के कण नए कणों में बदल जाते हैं। • पदार्थ के कण बड़े-बड़े कणों में बंटते हैं। 	<ul style="list-style-type: none"> • पदार्थ के कण बड़े-बड़े कणों में बंटते हैं। • पदार्थ के कण नए कणों में बदल जाते हैं। • पदार्थ के कण बड़े-बड़े कणों में बंटते हैं।

4.4 क्रिस्टलीकरण

आपने कक्षा 6 में समुद्र के जल को वाष्पित कर के नमक बनाने की क्रिया को जाना है। गुड़ बनाने की प्रक्रिया में पके हुये गन्ने के रस के गाढ़े द्रव (राब) को लम्बे समय तक रखने के उपरान्त उसमें चीनी के क्रिस्टलों को पृथक होते भी देखा होगा।

किसी पदार्थ के शुद्ध तथा बड़े आमाप (Size) के क्रिस्टल उसके विलयन से प्राप्त किये जा सकते हैं। यह प्रक्रिया क्रिस्टलीकरण कहलाती है।

कॉपर सल्फेट के क्रिस्टल प्राप्त करना

एक बीकर में लगभग एक कप पानी लें। इसमें कुछ बूँद सल्फ्यूरिक अम्ल की डालें। जल को गर्म करें। जब यह उबलना प्रारम्भ करें तो उसमें कॉपर सल्फेट का चूर्ण डालते जायें और चम्मच की सहायता से घोलते जायें। जब घुलना बन्द हो जाये तो एक अन्य बीकर में

विलयन को फिल्टर पेपर से छान लें। बीकर को स्थिर स्थान पर रख दें, ध्यान रहे वह हिले डुले नहीं। कुछ समय / दिन उपरान्त देखें। आपको कॉपर सल्फेट के क्रिस्टल बीकर की तली में दिखेंगे। क्रिस्टलीकरण भौतिक परिवर्तन का एक उदाहरण है।

तालिका 4.4

क्र.सं.	पदार्थ	क्रिस्टल आकृति
1	आणविक अम्ल	गुंफ की आकृति
2	द्वैत अम्ल	पाटली के आने की आकृति
3	आणविक अम्ल	खंड की आकृति

सामान्यतया प्रत्येक रासायनिक पदार्थ के क्रिस्टलों की एक विशिष्ट आकृति होती है जो उसकी विशिष्ट पहचान भी है। निम्नलिखित तालिका में कुछ रासायनिक पदार्थ के क्रिस्टल की आकृति को दर्शाया गया है।

हमने सीखा

- भौतिक परिवर्तन में पदार्थ के भौतिक गुणों जैसे - आकार, आमाप (साइज), अवस्था (ठोस, द्रव, गैस) रंग आदि में परिवर्तन होता है।
- रासायनिक परिवर्तन में एक या एक से अधिक नये पदार्थ बनते हैं।
- भौतिक परिवर्तन में कोई नया पदार्थ नहीं बनता है।
- भौतिक परिवर्तन सामान्यतः उत्क्रमणीय होते हैं।
- रासायनिक परिवर्तन में मूल पदार्थ को पुनः आसानी से प्राप्त नहीं किया जा सकता है।
- भौतिक परिवर्तन में पदार्थ की आणविक संरचना में परिवर्तन नहीं होता है।
- रासायनिक परिवर्तन में पदार्थ की आणविक संरचना में परिवर्तन होता है।
- क्रिस्टल का आकार किसी पदार्थ का विशिष्ट गुण होता है।
- क्रिस्टल किसी पदार्थ का शुद्धतम रूप है।

अभ्यास प्रश्न

1. सही विकल्प को छांटकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए -

(क) भौतिक परिवर्तनों में -

- (अ) पदार्थ के अणुओं में परिवर्तन होता है ।
- (ब) पदार्थ के अणुओं में कोई परिवर्तन नहीं होता है ।
- (स) नया पदार्थ बन जाता है।
- (द) कोई परिवर्तन नहीं होता है।

(ख) निम्नलिखित में से कौन सा रासायनिक परिवर्तन है -

- (अ) कोयले को पीस कर पाउडर बनाना
- (ब) कागज़ के बड़े टुकड़े को छोटे-छोटे टुकड़ों में बांटना
- (स) कागज का जलना
- (द) काँच की बोतल का टूटना

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

- (क) गर्म करने पर लोहे का लाल होना परिवर्तन है।
- (ख) भौतिक परिवर्तन में वस्तु के गुण बदल जाते हैं।
- (ग) बल्ब का जलना परिवर्तन कहते हैं।
- (घ) चीनी गर्म करना परिवर्तन है।
- (ङ) ऐसे परिवर्तन जिनमें नये पदार्थ बनते हैं, परिवर्तन कहलाते हैं।

3. सही कथन पर सही (✓) तथा गलत पर गलत (X) का निशान लगाइये -

(क) फल को चाकू से काटने पर चाकू तथा फल के बीच पारस्परिकक्रिया होती है।

(ख) प्रत्येक परिवर्तन के पीछे कोई न कोई कारण अवश्य होता है।

(ग) चावल का पकना भौतिक परिवर्तन है।

(घ) मोमबत्ती का जलना भौतिक परिवर्तन है।

(ङ) कागज का जलना रासायनिक परिवर्तन है।

4. निम्नलिखित प्रक्रमों के अन्तर्गत होने वाले परिवर्तनों को भौतिक अथवा रासायनिक परिवर्तन के रूप में वर्गीकृत कीजिए -

(अ) कोयले को जलाना

(ब) ऐलुमीनियम के टुकड़े को पीटकर उसको पतला बनाना।

(स) भोजन का पाचन

(द) जल में शक्कर को घोलना

5. निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए -

(क) परिवर्तन कितने प्रकार के होते हैं ?

(ख) कच्चे आम का पकना कौन सा परिवर्तन है तथा क्यों ?

(ग) भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन के अन्तर को उदाहरण सहित लिखिए।

(घ) ऊष्मा अवशोषित होने वाले दो परिवर्तन लिखिए।

(ङ) क्रिस्टलीकरण से आप क्या समझते हैं, फिटकरी से क्रिस्टल कैसे बनायेंगे।

6. आप यह कैसे दिखायेंगे कि दही का जमना एक रासायनिक परिवर्तन है।
7. कॉपर सल्फेट के क्रिस्टल कैसे बनाते हैं ? इसका वर्णन कीजिए।
8. जब नींबू के रस में खाने का सोडा मिलाया जाता है तो बुलबुले बनते हैं और गैस निकलती है, यह किस प्रकार का परिवर्तन है ? समझाइये।

प्रोजेक्ट कार्य

एक प्याली में नींबू या प्याज का रस लें। एक तिनके को रस में डुबाकर एक सादे कागज पर अपना नाम लिखें। कागज को सुखा लें। अब उसको आग पर गरम करें। क्या होता है ?