۳۔ بیرونی عمل - حصّہ ۱

اندرونی حرکات کی وجہ سے زمین کی مختلف شکلیں وجود میں آتی ہیں۔سطح زمین پر کئی عوامل کی وجہ سے زمین کی شکلوں کا بننا اور بگڑنا متواتر ہوتا رہتا ہے۔اس سبق میں ہم بیرونی عوامل اور اس سے وجود میں آنے والی زمینی شکلوں کا مطالعہ کریں گے۔

سطح زمین پر سرگرم رہنے والی مختلف طاقتوں کی وجہ سے بیرونی اعمال وقوع پذیر ہوتے ہیں۔جس میں خصوصی طور پر شمسی توانائی، **کشش ثقل** اور سطح زمین پر بہنے والی اشیا سے منسلک حرکی توانائی کا اہم کردار ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

اندرونی حرکات کی وجہ سے زمین پر بننے والی زمین کی شکلیں ابتدائی اور ثانوی شکلوں کی حیثیت سے جانی جاتی ہیں مثلاً براعظم، پہاڑ، سطح مرتفع، میدانی علاقے وغیرہ۔

بیرونی اعمال میں **فرسودگی**، عریاں کاری، انتقال کاری، اجتماع کاری وغیرہ کی وجہ سے ابتدائی اور ثانوی شکلوں میں تبدیلی ہوکر اس سے تیسری قسم کی زمین تیار ہوتی ہے۔مثلاً ریت کے ٹیلے، مثلثی علاقے (ڈیلٹا)، 'یو' شکل کی وادیاں وغیرہ۔

بتایئے تو بھلا!

دی ہوئی تصاویر کا مشاہدہ کیجیے۔ ہر تصویر میں چٹانوں کا مشاہدہ کیجیے۔تصویر میں آپ کو چٹانوں میں سوراخ، ٹوٹی ہوئی اور کٹی ہوئی چٹانیں نظر آئیں گے۔ایک تصویر میں چٹان بوسیدہ نظر آرہی ہے۔ان کی ایسی حالت کیوں ہوئی ہوگی۔اس کے متعلق غور کیجیے اور جو خیالات ذہن میں آئے ہیں ان کی وجوہات مختصراً بیان کیجیے۔ان وجوہات پر تبصرہ کیجیے۔آپ کی کون سی وجوہات مناسب ہیں، اساتذہ سے معلوم کیجیے۔

شکل ۳۔۱ (الف) : گنبد نما ٹیکری کی پرت ریزی (طبعی فرسودگی)

شکل ۳۔۱ (ب) : چٹانوں کا بکھراؤ (طبعی فرسودگی)

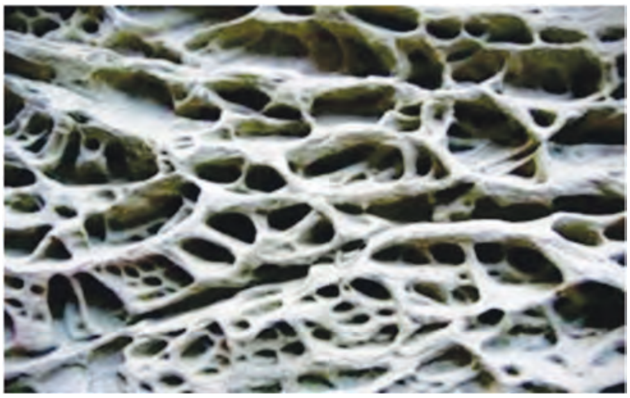
شکل ۳۔۱ (ج) : پاش پاش فرسودگی (طبعی فرسودگی)

شکل ۱ء۳ (د): عملِ تکسید (کیمیائی فرسودگی)

شکل ۱ء۳ (ہ): حیاتیاتی فرسودگی

شکل ۱ء۳ (و): حیاتیاتی فرسودگی

شکل ۱ء۳ (ز): کیمیائی فرسودگی



شکل ۱ء۳ (ح): کیمیائی فرسودگی/نمکیاتی فرسودگی

جغرافیائی وضاحت

چٹانوں کا ٹوٹنا، کمزور ہونا یہ قدرتی عمل ہے۔ اسے فرسودگی یا ریزہ کاری کہتے ہیں۔ فرسودگی کی تین قسمیں ہیں: طبعی فرسودگی، کیمیائی فرسودگی اور حیاتیاتی فرسودگی۔ خشک آب و ہوا کے علاقوں میں طبعی فرسودگی کا اثر زیادہ ہوتا ہے جبکہ مرطوب آب و ہوا کے علاقوں میں کیمیائی فرسودگی خصوصی طور پر نظر آتی ہے۔ حیاتیاتی فرسودگی جانداروں کی وجہ سے ہوتی ہے۔

طبعی فرسودگی

عمل کیجیے۔

- ایک پیاز لیجیے۔
- اسے درمیان سے کاٹ لیجیے
- کاٹے ہوئے حصوں کا مشاہدہ کیجیے۔
- اب اس پیاز کی ہر پرت کو الگ کرنے کی کوشش کیجیے۔

جغرافیائی وضاحت

آپ سمجھ گئے ہوں گے کہ جس طرح پیاز کی پرتیں الگ ہوتی ہیں اسی طرح کا عمل قدرتی طور پر کھلی ہوئی چٹانوں کے ساتھ ہوتا ہے۔ چٹان کا اوپری حصہ زیادہ گرم ہوتا ہے۔ اس کی بہ نسبت اندرونی حصہ سرد ہوتا ہے، اسی وجہ سے چٹانوں کی اوپری سطح چھلکوں کی طرح بکھر جاتی ہیں۔ یہ چٹانوں کی **جھیج** ہوتی ہے۔ شکل ۲ء۳ دیکھیے۔

شکل ۲ء۳ : جھیج

طبعی فرسودگی کی اہم وجوہات درج ذیل ہیں۔

- درجۂ حرارت
- انجماد
- قلماؤ میں اضافہ
- دباؤ کا اخراج
- پانی

درجۂ حرارت : بڑھتے ہوئے درجۂ حرارت کی وجہ سے چٹانوں کے اندر معدنیات گرم ہوکر پھیل جاتی ہیں اور درجۂ حرارت کم ہونے کے بعد یہ سکڑ جاتی ہیں۔ اس طرح مسلسل پھیلنے اور سکڑنے کی وجہ سے چٹانوں میں تناؤ پیدا ہوتا ہے۔ چٹانوں میں موجود مختلف معدنیات کے درجۂ حرارت کے فرق کی وجہ سے کچھ معدنیات زیادہ گرم ہوتی ہیں تو کچھ معدنیات کم گرم ہوتی ہیں جس کی وجہ سے چٹانوں کے ذرّات میں پیدا ہونے والا تناؤ بھی کم زیادہ ہوتا ہے۔ نتیجتاً چٹانوں میں شگاف پیدا ہوکر وہ پھوٹنے لگتی ہیں۔ جن علاقوں میں روزمرہ کا درجۂ حرارت بہت زیادہ ہوتا ہے وہاں یہ فرسودگی کا عمل تیزی سے ہوتا ہے مثلاً گرم ریگستانی علاقے (منطقۂ حارّہ)۔

انجماد : آپ یہ بات جانتے ہیں کہ پانی منجمد ہونے کے بعد اس کی جسامت بڑھ جاتی ہے۔ جن علاقوں میں درجۂ حرارت کچھ مدت تک ۰° سیلسی اُس سے نیچے ہوتا ہے ایسے علاقوں میں چٹانوں میں جمع ہونے والا پانی برف بن جاتا ہے اور اس کی جسامت بڑھ جاتی ہے۔ اس وجہ سے چٹانوں میں تناؤ پیدا ہوکر چٹانیں ریزہ ریزہ ہوجاتی ہیں۔ شکل ۳ء۱ (ج) دیکھیے۔

کیمیائی اجزا کی حل پذیری اور قلماؤ میں اضافہ : سمندری کنارے پر جہاں چٹانی علاقہ ہوتا ہے وہاں سمندر کا پانی موجوں کی شکل میں ساحل سے ٹکراتا ہے۔ سمندری پانی میں شامل نمک چٹانوں پر گرتا ہے۔ اس نمکین پانی میں چٹانوں کے حل پذیر اجزا مل جاتے ہیں جس کی وجہ سے چٹانوں میں چھوٹے چھوٹے سوراخ بن جاتے ہیں۔ یہ حل پذیری کا نتیجہ ہے۔ ان سوراخوں میں نمکین پانی جمع ہوتا ہے۔ سورج کی گرمی سے یہ پانی بھاپ بن کر اڑ جاتا ہے اور پانی میں موجود نمک کی قلمیں تیار ہوجاتی ہیں۔ یہ قلماؤ زیادہ جگہ گھیرتے ہیں جس کی وجہ سے چٹانوں میں تناؤ پیدا ہوتا ہے اور چٹانوں پر سوراخ بن جاتے ہیں۔ نتیجتاً چٹان کا بالائی حصہ شہد کے چھتے کی طرح دکھائی دیتا ہے۔ شکل ۳ء۳ دیکھیے۔

شکل ۳ء۳ : نمکیاتی قلم کاری/قلماؤ

دباؤ کا اخراج : چٹانوں میں تناؤ صرف درجۂ حرارت، قلماؤ میں اضافہ یا پانی کے منجمد ہونے کے عمل سے ہی نہیں ہوتا۔ چٹانوں کی اوپری پرت کا دباؤ نچلی یا اندرونی پرت پر بھی ہوتا ہے۔ اس دباؤ کے خارج ہونے کی وجہ سے بھی نچلی پرت یا اندرونی پرت تناؤ سے آزاد ہو جاتی ہے۔ اس وجہ سے بھی فرسودگی ہوتی ہے۔

پانی : کچھ علاقوں میں بارش کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ ان علاقوں میں صرف پانی کے جذب ہونے سے بھی چٹانوں کی فرسودگی ہوتی ہے۔ مثلاً **بھربھرے پتھر** کی چٹان (sandstone) اور **دائروی چٹان**۔ یہ چٹانیں ریتیلے ذرّات کے یکجا ہوکر ان پر دباؤ پڑنے سے وجود میں آتی

ہیں۔کیچڑ نما اشیا سے بھی ریتیلے ذرّات یکجا ہو سکتے ہیں۔ان چٹانوں میں پانی جذب ہونے سے ریت کے یکجا ذرّات بکھر جاتے ہیں۔یہ ذرّات اصل چٹان سے الگ ہونے لگتے ہیں۔یہ چٹانوں کے ذرّات کا بکھراؤ ہے۔اسے **ریزہ کاری فرسودگی** کہتے ہیں۔شکل ۳ء۴ دیکھیے۔

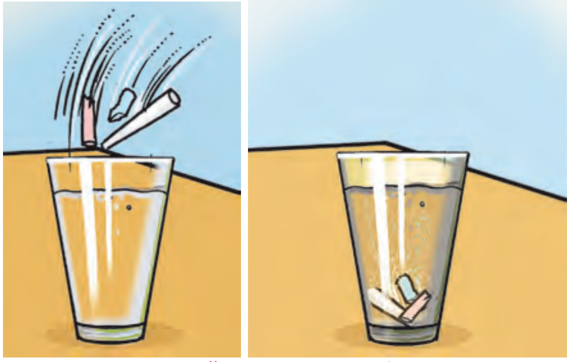
شکل ۳ء۴ : ریزہ کاری فرسودگی

بعض اوقات درجۂ حرارت اور پانی یہ دونوں عوامل فرسودگی کی وجہ بنتے ہیں۔درجۂ حرارت کی تبدیلی کی وجہ سے چٹانوں کے پھیلنے سکڑنے کا عمل ہوکر اُن کے شگاف یا دراڑ پھیل جاتے ہیں۔ان میں پانی جمع ہوکر چٹانوں کے بڑے ٹکڑے ایک دوسرے سے علیحدہ ہوجاتے ہیں۔اس فرسودگی کو **چٹانوں کا بکھراؤ** کہتے ہیں۔

کیمیائی فرسودگی :

عمل کیجیے۔

(۱) ایک گلاس میں تھوڑا سا پانی لے کر اس میں دو تین کھریے کے ٹکڑے ڈالیے۔دوسرے دن اس کا مشاہدہ کیجیے اور دیے ہوئے سوالوں کے جواب لکھیے۔

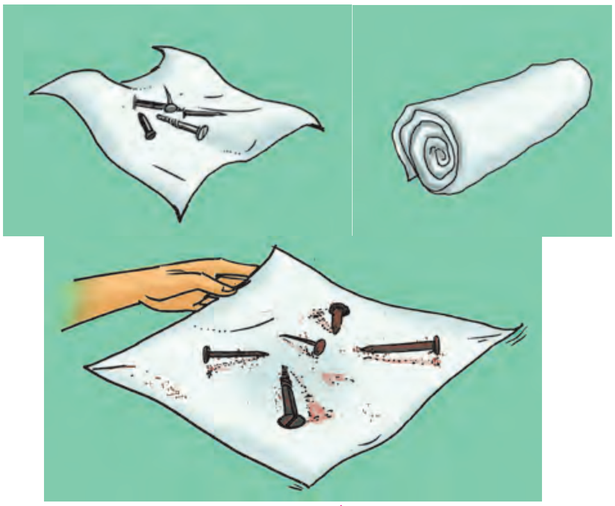


شکل ۳ء۵ : کھریا کا تجربہ

- کیا پانی کا رنگ تبدیل ہوا؟
- کھریے کا کیا ہوا؟

(۲) اسکرو، موچی کی کیلیں، بھیگے ہوئے کپڑے میں لپیٹ کر رکھیے۔دو دن بعد کپڑا کھول کر مشاہدہ کیجیے اور سوالوں کے جواب لکھیے۔

- کیا کپڑے پر داغ پڑ گئے ہیں؟
- داغ کون سے رنگ کے ہیں؟
- یہ داغ کپڑے پر کس وجہ سے لگے ہیں؟



شکل ۳ء۶ : اسکرؤ اور کیلوں کا تجربہ

جغرافیائی وضاحت

کیمیائی فرسودگی میں پانی کا کردار اہم ہوتا ہے۔ چٹان کئی معدنیات کا مرکب ہے۔پانی **آفاقی محلل** ہے۔پانی میں کئی اشیا، آسانی سے تحلیل ہوتی ہیں۔تحلیل شدہ اشیا کی وجہ سے اس کی حل پذیری کی صلاحیت بڑھتی ہے اور آسانی سے حل نہ ہونے والی اشیا بھی اس میں حل ہو جاتی ہیں۔جن علاقوں میں بارش کا تناسب زیادہ ہوتا ہے وہاں اس قسم کا عمل ہوکر درج ذیل طریقوں سے کیمیائی فرسودگی ہوتی ہے۔

کاربن آمیزی (Carbonation) : بارش کا پانی، بادل سے زمین پر آنے تک فضا میں سفر کرتا ہے۔اس عرصے میں ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کچھ مقدار میں اس میں شامل ہوجاتی ہے اور کاربونک ترشہ تیار ہوتا ہے۔اس ترشہ میں چن کھڑی جیسی اشیا آسانی سے حل ہوتی ہیں مثلاً

پانی + کاربن ڈائی آکسائڈ = کاربونک ترشہ

$(H_2O + CO_2 = H_2CO_3)$

محلول (حل پذیری) : بنیادی چٹانوں کی کچھ معدنیات پانی میں تحلیل ہوکر پانی کے ساتھ بہہ جاتی ہیں۔ اس کی نمکیات سے کیمیائی عمل ہوکر چن کھڑی تیار ہوتی ہے۔ مثلاً ضلع احمد نگر کے وڈ گاؤں دریا میں چن کھڑی کا کیمیائی عمل ہوتا ہے یعنی کیمیائی فرسودگی ہوتی دکھائی دیتی ہے۔ اُسی طرح حل پذیری کے عمل سے چٹانوں کا نمک حل ہوکر یہ بھربھری ہوجاتی ہیں۔

شکل ۳ء۷ : نمک کے ستون - وڈگاؤں ندی (احمد نگر)

عملِ تکسید (Oxidation) : جن چٹانوں میں لوہا ہوتا ہے ان چٹانوں پر یہ عمل ہوتا ہے۔ چٹانوں میں موجود لوہے کا تعلق پانی سے ہونے کے بعد، لوہے اور آکسیجن میں کیمیائی عمل شروع ہوتا ہے۔ لوہے کو زنگ لگتا ہے جس کی وجہ سے چٹان پر تانبے کے رنگ کی پرت تیار ہوتی ہے۔ آپ نے بھیگے ہوئے کپڑے میں کیلیں رکھی تھیں جس سے یہ عمل آپ کی سمجھ میں آگیا ہوگا۔ اسی طرح کا عمل زیادہ بارش والے علاقوں میں چٹانوں کے ساتھ پیش آتا ہے۔ شکل ۳ء۱ (د) دیکھیے۔

ان تمام اعمال کے علاوہ کیمیائی فرسودگی کے کچھ اور عمل ہیں۔ روزمرہ میں نظر آنے والی مثالوں میں بارش میں نمک سے پانی نکلنا، کاٹے ہوئے سیب کی سطح پر تانبے کی رنگت کا اُبھرنا وغیرہ۔ یہ سب کیمیائی یا حیاتی - کیمیائی عمل جب چٹانوں پر ہوتے ہیں تو اس چٹان کی کیمیائی فرسودگی ہوتی ہے۔

حیاتیاتی فرسودگی :

طبعی اور کیمیائی فرسودگی کے علاوہ حیاتیاتی وجوہات کی بنا پر بھی چٹانوں کی فرسودگی عمل میں آتی ہے۔ آپ نے کئی مرتبہ قلعوں کی سیر کی ہوگی۔ قلعوں کی فصیل پر اُگے ہوئے درخت دیکھے ہوں گے۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ ان جگہوں پر درختوں کی جڑیں گہرائی تک جاکر فصیل کے پتھر ڈھیلے ہوگئے ہیں۔ درختوں کی جڑیں بڑھنے کے بعد چٹانوں کے ذرّات میں تناؤ پیدا ہوتا ہے اور وہ چٹانیں ٹوٹنے لگتی ہیں۔ شکل ۳ء۸ دیکھیے۔

شکل ۳ء۸ : حیاتیاتی فرسودگی

چیونٹیاں مٹی کا مخروطی ڈھیر بناتی ہیں۔ چوہے، گھونس اور خرگوش جیسے جانور اور دیگر حشرات زمین میں بل تیار کرتے ہیں۔ ان تمام جانداروں کو کریدنے والے جانور (Burrowing Animals) کہتے ہیں۔ ان کے کریدنے کی وجہ سے بھی چٹانوں کی فرسودگی ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ کئی چٹانوں پر سبز کائی ، گلِ سنگ (دگڑ پھول) جیسی نباتات نشوونما پاتی ہیں جس کی وجہ سے بھی فرسودگی ہوتی ہے۔ شکل ۳ء۹ دیکھیے۔

شکل ۳ء۹ : گلِ سنگ (دگڑ پھول) - حیاتیاتی فرسودگی

ذرا یاد کیجیے۔

کیا آپ نے اپنے اطراف میں حیاتیاتی فرسودگی کا عمل دیکھا ہے؟

تودوں کی جھیج (حرکت):

چٹانوں سے علیحدہ ہونے والے ٹکڑے کشش ثقل کی وجہ سے ڈھلان کی سمت سرکتے ہیں اور ترائی میں جا کر بیٹھ جاتے ہیں۔ برسہا برس تک اس عمل کی وجہ سے یہ ٹکڑے ایک جگہ جمع ہوجاتے ہیں اور اس جگہ مخروطی ٹیلہ تیار ہوتا ہے۔ فرسودگی کی وجہ سے علیحدہ ہونے والے ذرّات کی حرکت صرف کشش ثقل کی وجہ سے ہونے کے عمل کو تودوں کی جھیج (حرکت) کہتے ہیں۔ اس کی دو قسمیں ہیں؛ تیز ڈھلان پر تیزی سے حرکت کرتے ہیں اور سست ڈھلان پر سست رفتاری سے حرکت کرتے ہیں۔

تیز رفتاری سے ہونے والی تودوں کی حرکت:

چٹانوں کا کھسکنا، **زمین کا کھسکنا**، دھنسنا یہ حرکات تیزی سے ہوتی ہیں۔ بعض مرتبہ ان حرکات کے اثرات کافی تباہ کن ہوتے ہیں۔ تیز ڈھلان والے مرطوب آب وہوا کے علاقوں میں ان حرکتوں کے عمل پذیر ہونے کے امکانات زیادہ ہیں۔ ڈھلان میں فرسودہ ذرّات کا انبار لگ جاتا ہے۔ ان علاقوں میں بارش کی وجہ سے پانی فرسودہ ذرّات میں جذب ہونے کی وجہ سے اس کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ نتیجتاً یہ فرسودہ ذرّات تیزی سے ڈھلان کی جانب سرکتے ہیں اور بڑے پیمانے پر نیچے لڑھکتے ہیں مثلاً ضلع پونہ کے مالین گاؤں میں چٹانوں کا کھسکنا۔ بعض اوقات یہ اشیا نیچے کھسکنے کی بجائے اسی جگہ دھنس جاتی ہیں۔ اسے زمین کا دھنسنا کہتے ہیں۔ شکل ۱۰ء۳ دیکھیے۔ اس قسم کی تودوں کی حرکت زلزلوں کی وجہ سے بھی ہوسکتی ہے۔

شکل ۱۰ء۳ : زمین کا دھنسنا

سست رفتاری سے ہونے والی تودوں کی حرکت:

کم ڈھلان اور عام مرطوب آب وہوا کے علاقوں میں اس قسم کی حرکت سست رفتاری سے ہوتی ہے۔ اس میں مٹی کے سرکنے کا عمل بڑے پیمانے پر ہوتا ہے۔ برف پوش علاقے کے سرحدی حصے میں ڈھلانوں میں مٹی سست رفتاری سے سرکنے کی وجہ سے گہرائی میں چھوٹے چھوٹے عمودی باندھ تیار ہوتے ہیں۔ اس عمل کو **مٹی کا ڈھکیلا جانا** کہتے ہیں۔ شکل ۱۳ء۳ دیکھیے۔

شکل ۱۱ء۳ : زمین کا کھسکنا

شکل ۱۲ء۳ : زمین کا کھسکنا

شکل ۱۳ء۳ : مٹی کا ڈھکیلا جانا

عریاں کاری :

فرسودگی اور تودوں کی حرکت کی طرح سے ہی عریاں کاری (Erosion) بھی ایک بیرونی عمل ہے۔عریاں کاری مختلف عوامل کے ذریعے ہوتی ہے۔ ہوا، بہتا پانی، برفانی ندی، سمندر کا پانی، زیرزمین پانی وغیرہ کے عمل کی وجہ سے عریاں کاری ہوتی ہے۔

عریاں کاری کے عوامل اور اس سے تیار ہونے والی زمینی اشکال کا مطالعہ ہم اگلے سبق میں کریں گے۔

مشق

سوال ۱۔ مختصر جواب لکھیے۔

(الف) طبعی فرسودگی یعنی کیا؟

(ب) کیمیائی فرسودگی کی اہم قسمیں کون سی ہیں؟

(ج) حیاتیاتی فرسودگی کس طرح ہوتی ہے؟

(د) فرسودگی اور تودوں کی حرکت کا فرق واضح کیجیے۔

سوال ۲۔ صحیح یا غلط لکھیے۔ غلط بیانات درست کر کے لکھیے۔

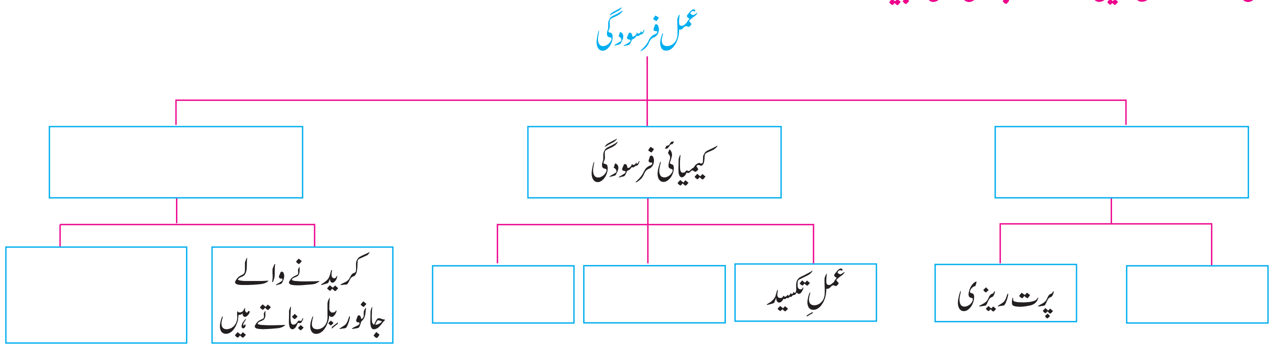
(الف) زلزلے پر آب وہوا کے اثرات ہوتے ہیں۔

(ب) مرطوب آب و ہوا کے علاقوں میں طبعی فرسودگی کم ہوتی ہے۔

(ج) خشک علاقوں میں طبعی فرسودگی بڑے پیمانے پر ہوتی ہے۔

(د) چٹانوں کے ریزہ ہونے یا بھربھرا ہونے کو فرسودگی کہتے ہیں۔

سوال ۳۔ درج ذیل سلسلہ وار جدول مکمل کیجیے۔



سوال ۴۔ دیے ہوئے بیانات سے فرسودگی کی قسمیں پہچانیے۔

(الف) بعض جانور زمین میں بل بنا کر رہتے ہیں۔

(ب) چٹانوں کے لوہے پر زنگ لگتا ہے۔

(ج) چٹانوں کی دراڑوں میں جمع شدہ پانی منجمد ہوتا ہے اور چٹان ٹوٹتی ہے۔

(د) سرد علاقوں میں پانی کے نل تڑخ جاتے ہیں۔

(ہ) خشک علاقوں میں ریت تیار ہوتی ہے۔

سرگرمی: انٹرنیٹ کی مدد سے بھارت میں زمین کے کھسکنے کے واقعات تلاش کیجیے اور اس کے متعلق مختصراً لکھیے۔

❋❋❋