2. جانداروں میں حیاتی افعال حصہ-ا (Life Processes in Living Organism, Part-I)

- جاندار اور حیاتی افعال
- جاندار اور توانائی کا حصول
- کچھ غذائی اجزا اور حاصل کردہ توانائی
- خلوی تقسیم - ایک حیاتی فعل

ذرا یاد کیجیے۔

1. غذا اور اس میں موجود تغذیاتی مادّے جسم کے لیے کس طرح مفید ہیں؟
2. جسم کے لیے متوازن غذا کی کیا اہمیت ہے؟
3. عضلات جسم کے لیے کون کون سے کام انجام دیتے ہیں؟
4. نظامِ انہضام میں انہضامی رطوبتوں کی کیا اہمیت ہے؟
5. انسانی جسم میں تیار ہونے والے فاسد مادّوں کو کون سا نظام باہر خارج کرتا ہے؟
6. توانائی تیار کرنے کے عمل میں دورانِ خون کا نظام کس طرح کام کرتا ہے؟
7. انسانی جسم کے اندرونی افعال پر کس طرح قابو رکھا جاتا ہے؟ اس کی کتنی قسمیں ہیں؟

جاندار اور حیاتی افعال (Living organism and life processes)

انسانی جسم میں کئی قسم کے نظام مسلسل اپنے افعال انجام دے رہے ہیں۔ نظامِ انہضام، عملِ تنفس، نظام دورانِ خون، نظامِ استخراج، عصبی نظام وغیرہ کے ساتھ جسم کے اندرونی اور بیرونی اعضا اپنے کام آزادانہ لیکن ہم آہنگی کے ساتھ انجام دیتے ہیں۔ یہ تمام اعضا اور نظام تمام جانداروں میں کم وبیش مختلف طریقے سے افعال انجام دیتے ہیں۔ اس کے لیے جانداروں کو مسلسل توانائی کے سرچشمے کی ضرورت ہوتی ہے۔ کاربوہائیڈریٹ، چربی، پروٹین یہ غذائی اجزا توانائی کے اہم ذرائع ہیں۔ ہر خلیے میں توانائی کے مرکز کی شکل میں توانیے (مائٹوکانڈریا) کے ذریعے توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ توانائی کی تیاری میں صرف غذائی اشیا ہی درکار نہیں ہوتی ہیں بلکہ اس کے لیے آکسیجن کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ تمام اجزا عملِ ترسیل کے ذریعے خلیے تک پہنچتے ہیں۔ کنٹرول سسٹم (عصبی نظام) تو تمام افعال پر قابو رکھتا ہی ہے۔ یعنی توانائی کی تیاری میں ہر حیاتی فعل اپنا اپنا کردار بخوبی ادا کرتا ہے۔ ان تمام افعال کے لیے بھی توانائی کی ضرورت ہوتی ہی ہے۔

ہم اور دوسرے حیوانات پھل اور سبزی ترکاریاں استعمال کرتے ہیں۔ نباتات اپنی غذا خود تیار کرتی ہیں۔ وہ غذا کا کچھ حصہ خود استعمال کرتی ہیں اور باقی غذا پھل، پتوں، تنوں اور جڑوں میں ذخیرہ کردیتی ہیں۔ یہ نباتی اشیا ہم بطور غذا استعمال کرتے ہیں اور ان سے مختلف تغذیاتی مادّے جیسے کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، چربی، وٹامن، معدنیات حاصل کرتے ہیں۔ ان کے حصول کے لیے ہم کون سی غذائی اشیا کھاتے ہیں؟

دودھ، پھل، گڑ، شکر، ترکاری، گیہوں، مکئی، ناچنی، جوار، باجرہ، چاول جیسے اناج، شہد، آلو، رتالو، مٹھائی سے ہمیں کاربوہائیڈریٹ ملتا ہے۔ کاربوہائیڈریٹ سے ہمیں 4 Kcal/gm توانائی حاصل ہوتی ہے۔ یہ توانائی درحقیقت کس طرح حاصل ہوتی ہے؟ آئیے اس کا مطالعہ کریں۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

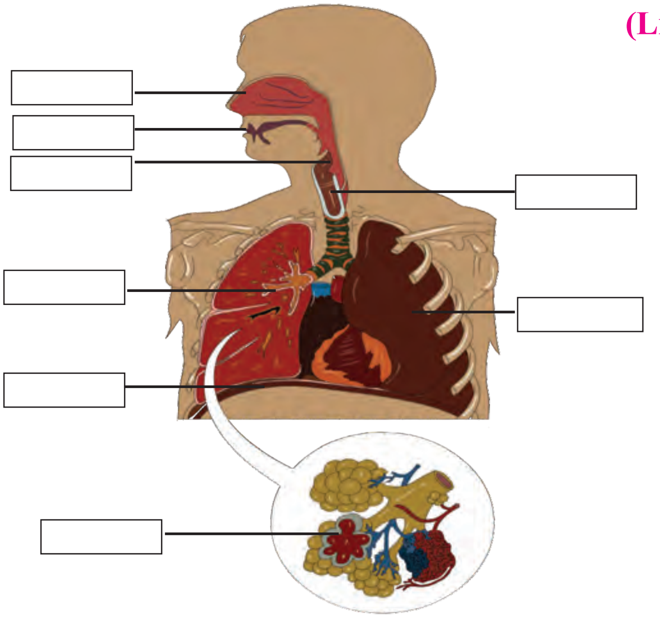
کئی کھیلوں میں کھلاڑی کھیل کے دوران وقفہ لے کر کچھ غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں۔ کھلاڑی ایسی غذائی اشیا کیوں استعمال کرتے ہوں گے؟

ذرا یاد کیجیے۔

تنفس یعنی کیا؟ تنفس کا عمل کس طرح انجام پاتا ہے؟

جاندار اور توانائی کی تیاری

(Living organism and energy production)



2.1 : انسانی نظامِ تنفس

مشاہدہ کیجیے۔

ذیل کی شکل کا مشاہدہ کر کے اسے نامزد کیجیے۔

جانداروں میں عملِ تنفس جسمانی اور خلوی اس طرح دو سطحوں پر انجام پاتا ہے۔ جسمانی سطح پر ہونے والے تنفس میں آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیسوں کا جسم اور اطراف کے ماحول میں لین دین ہوتا ہے۔ خلوی سطح پر ہونے والے تنفّسی عمل میں آکسیجن کے ذریعے یا آکسیجن کے بغیر غذائی اجزا کی تکسید ہوتی ہے۔

بتایئے تو بھلا!

1. گلوکوز کے ایک سالمے میں C، H اور O کے بالترتیب کتنے جوہر ہوتے ہیں؟
2. یہ تمام جواہر ایک دوسرے سے کس کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں؟
3. سالمے کی تکسید سے کیا مراد ہے؟

ہم جن غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں ان میں خصوصاً کاربوہائیڈریٹ کا استعمال روزانہ درکار توانائی کے حصول کے لیے کیا جاتا ہے۔ یہ توانائی ATP کی شکل میں حاصل ہوتی ہے۔ اس کے لیے خلیے میں گلوکوز نامی کاربوہائیڈریٹ کی مرحلہ وار تکسید ہوتی ہے۔ اسی کو 'خلوی سطح کا تنفس' کہتے ہیں۔ خلیے میں خلوی تنفس دو قسم کا ہوتا ہے؛ آکسیجنی تنفس (آکسیجن حصہ لیتی ہے) اور غیر آکسیجنی تنفس (آکسیجن حصہ نہیں لیتی)۔ آکسیجنی تنفس کے دوران تین مراحل میں گلوکوز کی تکسید ہوتی ہے۔

1. شکر پاشیدگی (Glycolysis)

خلیہ مایہ میں ہونے والے عمل میں گلوکوز کے ایک سالمے کا مرحلہ وار تجزیہ ہو کر پائرُوک ایسڈ، ATP، $NADH_2$ اور پانی کے دو دو سالمے تیار ہوتے ہیں۔

اس عمل میں تیار ہونے والے پائرِوک ایسڈ کے سالمات ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ اس عمل کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دو سالمات اور $NADH_2$ کے دو سالمات تیار ہوتے ہیں۔

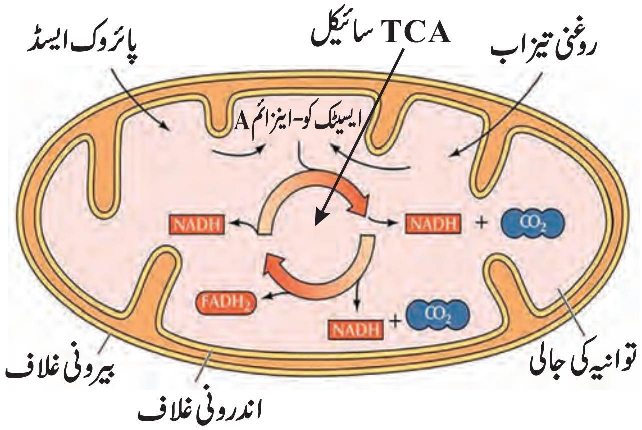
2. ٹرائے کاربو آکزیلک ایسڈ دور (Krebs cycle)

ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات توانیے میں داخل ہوتے ہیں۔ وہاں ان پر ٹرائے کاربو-آکزیلک ایسڈ دور (کریبس سائیکل) کے تعاملات انجام پاتے ہیں۔ ان تعاملات کے ذریعے ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات میں موجود ایسی ٹل کی مکمل تکسید ہوتی ہے اور اس کے ذریعے CO_2، H_2O، $NADH_2$، $FADH_2$ اور ATP کے سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

3. الیکٹرون منتقلی زنجیری تعامل
(ETC Reaction)

الیکٹرون منتقلی زنجیری تعامل بھی توانیے میں انجام پاتا ہے۔مندرجہ بالا تمام تعاملات کے دوران تیار شدہ $NADH_2$ کے ہر سالمے سے تین اور $FADH_2$ کے ہر سالمے سے دو ATP کے سالمات حاصل ہوتے ہیں۔اس عمل میں ATP کے سالمات کے علاوہ پانی کے بھی سالمات تیار ہوتے ہیں۔

اس طریقے سے آکسیجنی تنفس میں گلوکوز کی مکمل تکسید ہوتی ہے اور توانائی کے ساتھ ساتھ CO_2 اور H_2O کے سالمات تیار ہوتے ہیں۔



2.2: توانیے اور ٹرائے کاربو آکزیلک ایسڈ دور

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

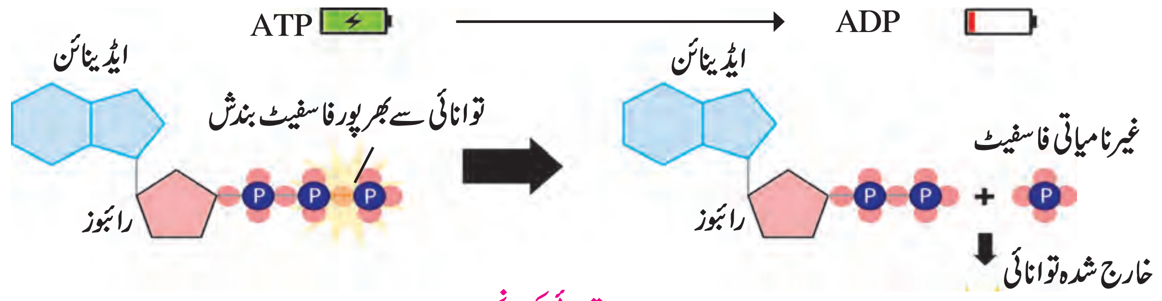
NAD - نکوٹینا مائیڈ ایڈینائن ڈائی نیوکلیوٹائیڈ

FAD - فیکون ایڈینائن ڈائی نیوکلیوٹائیڈ

یہ ہر خلیے میں تیار ہونے والے اور آکسیجنی تنفس میں مدد کرنے والے مددگار سالمے ہیں۔

ATP : ایڈینوسین ٹرائے فاسفیٹ توانائی سے بھرپور سالمہ ہوتا ہے۔اس میں فاسفیٹ کے تین سالمے ایک دوسرے سے جس بندش سے جڑے ہوتے ہیں ان بندشوں میں توانائی کا ذخیرہ ہوتا ہے۔ضرورت کے مطابق خلیے میں ان سالمات کا ذخیرہ کیا جاتا ہے۔

کیمیائی نقطۂ نظر سے ATP ایڈینوسین رائبونیوکلیوسائیڈ سے تیار شدہ ٹرائے فاسفیٹ کا سالمہ ہے جس میں ایڈینین نامی نائٹروجنی سالمہ، رائبوز $(C_5H_{10}O_5)$ یہ پینٹوز شکر اور تین فاسفیٹ کے سالمے ہوتے ہیں۔توانائی کی ضرورت کے مطابق ATP میں موجود فاسفیٹ کے سالمات کی بندش توڑ کر توانائی حاصل کی جاتی ہے۔اس لیے ATP کو توانائی کی کرنسی کہا جاتا ہے۔



2.3: ATP توانائی کی زنجیر

فاقہ کشی اور بھوک ہڑتال جیسے خصوصی حالات میں جسم میں اگر کاربوہائیڈریٹ کا ذخیرہ کم ہوجائے تو توانائی حاصل کرنے کے لیے جسم میں موجود روغنی مادّے اور پروٹین کا استعمال کیا جاتا ہے۔روغنی مادّوں کو روغنی تیزاب میں تبدیل کیا جاتا ہے جبکہ پروٹین امینو ایسڈ میں تبدیل ہوتی ہے۔روغنی تیزاب اور امینو ایسڈ کو ایسی ٹل-کو-اینزائم-A میں تبدیل کیا جاتا ہے اور ایسی ٹل-کو-اینزائم-A کے سالمات کو 'کریب چکر' تعاملات کے ذریعے توانیے میں مکمل تکسید کرکے توانائی حاصل کی جاتی ہے۔

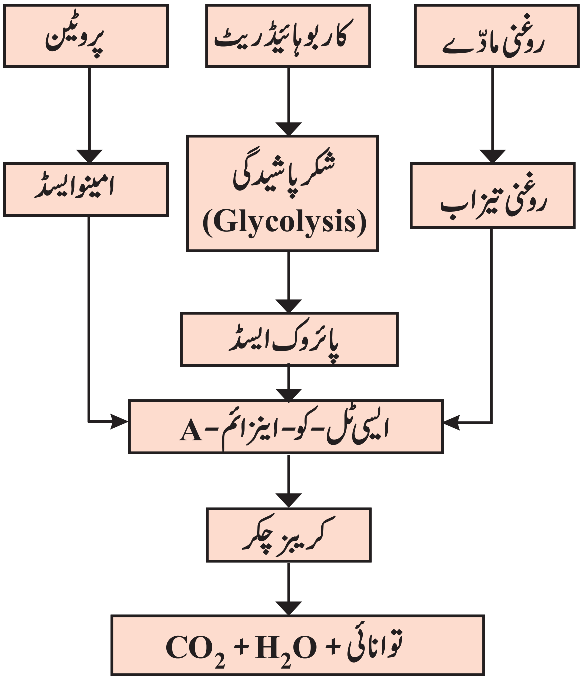
سائنس دانوں کا تعارف

سرہینز کریبز (1900-1981)

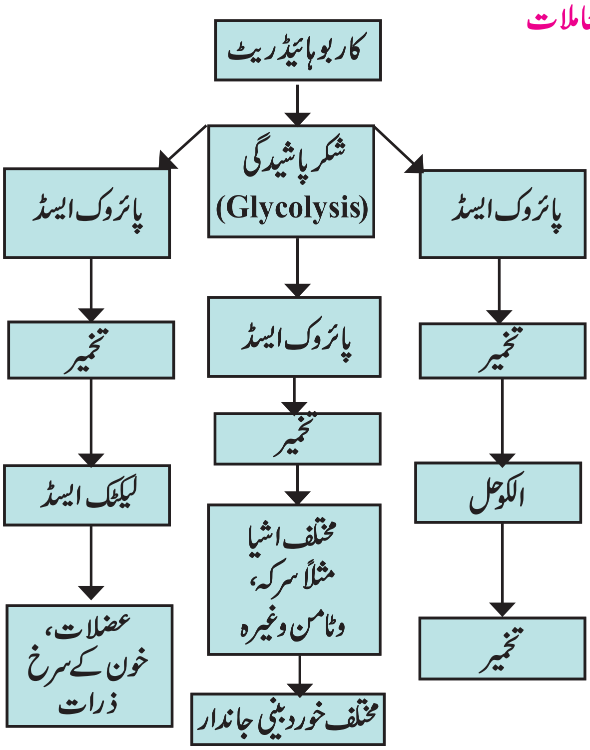
شکر پاشیدگی (گلائیکولائسس) تعامل کو گستاؤ ایمبڈین، اوٹو میئر ہاف اور جیکب پارناس نامی تین سائنس دانوں اور ان کے دیگر معاونین نے دریافت کیا۔ اس کے لیے انھوں نے عضلات پر تجربہ کیا۔ اس لیے گلائیکولائسس تعامل کو ایمبڈین - میئرہاف - پارناس پاتھ وے (EMP Pathway) بھی کہتے ہیں۔

'ٹرائیکاربوکزیلک ایسڈ دور' کو سرہینز کریبز نے معلوم کیا۔ اس لیے اس دوری تعامل کو 'کریبز چکر' کہتے ہیں۔ اس دریافت کے لیے انھیں 1953 کے نوبیل انعام سے نوازا گیا۔

کاربوہائیڈریٹ، روغنی مادّے اور پروٹین سے آکسیجنی تنفس کے ذریعے توانائی کے حصول کے تعاملات



مختلف جانداروں/خلیے میں وقوع پذیر غیر آکسیجنی تنفس کے تعاملات



غیر آکسیجنی تنفس انجام دینے والے خوردبینی جانداروں میں توانائی کا حصول : کچھ جاندار آکسیجنی ماحول میں زندہ نہیں رہ سکتے مثلاً کئی بیکٹیریا۔ ایسے جاندار توانائی کے حصول کے لیے غیر آکسیجنی تنفس پر منحصر ہوتے ہیں۔

غیر آکسیجنی تنفس میں گلوکوز کی تحلیل اور تخمیر دو مرحلے ہوتے ہیں۔ اس میں گلوکوز کی نامکمل تحلیل ہوکر کم توانائی کا اخراج ہوتا ہے۔

اس تعامل میں گلوکوز کی تحلیل سے حاصل شدہ پائرُوک ایسڈ کچھ خامروں کی مدد سے دوسرے کاربنی تیزاب یا الکوحل (C_2H_5OH) میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ اسی کو تخمیر (Fermentation) کہتے ہیں۔

کچھ اعلیٰ نباتات اور حیوانات اور آکسیجنی ماحول میں رہنے والے خوردبینی جاندار اپنے اطراف کے ماحول میں آکسیجن کا تناسب کم ہوجانے پر آکسیجنی تنفس کی بجائے غیر آکسیجنی تنفس پر انحصار کرتے ہیں۔

مثلاً بیج کی اُبج کے دوران اگر زمین پانی میں ڈوب جائے تب بیج غیر آکسیجنی تنفس انجام دیتے ہیں اسی طرح ورزش کے دوران ہمارے عضلات غیر آکسیجنی تنفس انجام دیتے ہیں۔ اس لیے ہمارے جسم میں توانائی کم تیار ہوکر لیکٹک ایسڈ ذخیرہ ہوتا ہے اور ہم تھکن محسوس کرتے ہیں۔

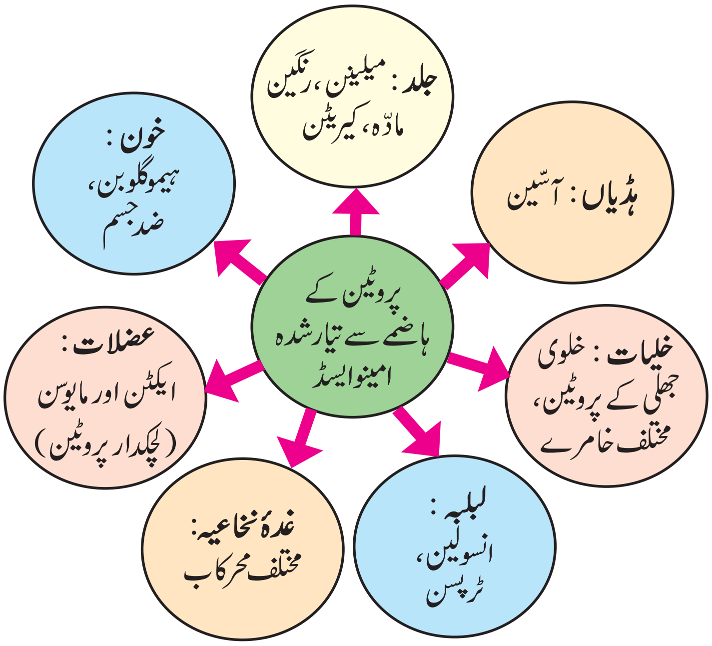
بتایئے تو بھلا!

1. خلوی سطح پر تنفس کی کس قسم میں گلوکوز کی مکمل تکسید ہوتی ہے؟
2. گلوکوز کی مکمل تکسید کے لیے کون سے خلوی حیوانیے کی ضرورت ہوتی ہے؟

مختلف غذائی اجزا سے حاصل ہونے والی توانائی (Energy from different food components)

ضرورت سے زیادہ کھائے گئے کاربوہائیڈریٹ ہمارے جگر اور عضلات میں گلائیکوجن کی شکل میں ذخیرہ ہوجاتے ہیں۔ پروٹین کن اشیا سے حاصل ہوتی ہیں؟ یہ کن اجزا سے بنے ہوتے ہیں؟

امینوایسڈ کے کئی سالمات ایک دوسرے سے مل کر جو اکبر سالمہ بناتے ہیں اسے 'پروٹین' کہتے ہیں۔ حیوانی اشیا سے حاصل شدہ پروٹین کو 'فرسٹ کلاس پروٹین' کہتے ہیں۔ ایک گرام پروٹین سے بھی 4 KCal توانائی حاصل ہوتی ہے۔ پروٹین ہضم ہونے کے بعد امینوایسڈ تیار ہوتے ہیں۔ یہ امینوایسڈ جسم میں جذب ہوتے ہیں اور خون کے ذریعے ہر عضو اور خلیے تک پہنچائے جاتے ہیں۔ مختلف اعضا اور خلیات اس امینوایسڈ سے خود کے لیے یا جسم کے لیے ضروری پروٹین تیار کرتے ہیں۔ اس کی مثال درج ذیل شکل میں دی گئی ہے۔



2.4: پروٹین

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ضرورت سے زیادہ کھائے گئے پروٹین سے حاصل شدہ امینوایسڈ جسم میں ذخیرہ نہیں ہوتا۔ ان کا تجزیہ کرکے تیار شدہ امونیا جسم کے باہر خارج کردی جاتی ہے۔ حسبِ ضرورت پروٹین دوسرے مفید اجزا میں جیسے گلوکونیوجینیسس تعامل کے ذریعے گلوکوز میں تبدیل کی جاتی ہیں۔

نباتات اپنی ضرورت کے لیے نئے امینوایسڈ معدنیات سے ہی تیار کرتے ہیں اور اس سے مختلف پروٹین تیار کرتے ہیں۔ نباتی خلیات میں موجود کلوروفل (سبزمایہ) میں موجود روبسکو (RUBISCO) نامی خامرہ قدرت میں سب سے زیادہ پایا جانے والا پروٹین ہے۔

ذرا یاد کیجیے۔

روغنی مادّے کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟

روغنی ترشوں اور الکوحل کے سالمات کو مخصوص کیمیائی بندش سے جوڑ کر تیار کی گئی شے روغنی شے کہلاتی ہے۔ ہماری کھائی گئی روغنی اشیا ہضم ہوتی ہیں یعنی وہ روغنی ترشوں اور الکوحل میں تبدیل ہوتی ہیں۔ روغنی ترشے جذب کرلیے جاتے ہیں اور جسم کے ہر حصے میں پہنچائے جاتے ہیں۔ مختلف قسم کے خلیات ان سے ضرورت کے مطابق مادّے تیار کرتے ہیں۔ مثلاً خلیہ کی دیوار تیار کرنے کے لیے فاسفولپڈ (Phospholipid) نام کے سالمات کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ لپڈ روغنی ترشوں سے تیار ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ پروجیسٹیرون، ایسٹروجین، ٹیسٹوسٹیرون، آلڈوسٹیرون جیسے محرکاب عصبی خلیہ کے محور کے اطراف غلاف تیار کرنے کے لیے روغنی ترشے کا استعمال ہوتا ہے۔

چربی آمیز مادّوں سے ہم کو 9 KCal/gm توانائی حاصل ہوتی ہے۔ روزمرہ کی ضرورت سے زیادہ استعمال ہونے والے چربی آمیز مادّے جسم میں روغنی اتصالی نسیجوں میں ذخیرہ ہوجاتے ہیں۔

ذرا سوچیے۔

1. اکثر آپ کے منہ میں چھالے ہوجاتے ہیں۔اس وقت تیکھی غذا آپ نہیں کھا سکتے۔
2. کچھ لوگوں کو بچپن یا نوجوانی میں رات میں (کم روشنی میں) دیکھنے میں تکلیف ہوتی ہے۔

وٹامن یعنی تنوع سے بھرپور کیمیائی اجزا کا ایسا گروہ جس کے ہر جز کی ضرورت جسم کے مختلف افعال کو احسن طریقے سے انجام دینے کے لیے پڑتی ہے۔حیاتین چھ مخصوص اقسام کے ہوتے ہیں؛ A، B، C، D، E اور K۔ان میں سے A، D، E اور K چربی میں حل پذیر ہوتے ہیں جبکہ B اور C پانی میں حل پذیر ہیں۔آپ آگاہ ہوچکے ہیں کہ گلوکوز کے تجزیے اور کریب چکر کے تعاملات میں $FADH_2$ اور $NADH_2$ تیار ہوتے ہیں۔ان کی تیاری میں بالترتیب رائبوفلیون (وٹامن B_2)، نکوٹینا مائیڈ (وٹامن B_3) کا استعمال ہوتا ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. بعض مرتبہ ہمارا منہ/حلق خشک ہوجاتا ہے۔
2. بہت زیادہ شدت سے جلاب ہوجائے تو متاثرہ کو نمک-شکر کا پانی پلاتے ہیں۔
3. گرما میں یا زیادہ محنت کرنے پر ہمیں پسینہ آتا ہے۔

ہمارے جسم میں تقریباً 65 سے 70 فی صد پانی ہوتا ہے۔ہر خلیے میں اس کے وزن کا 70 فی صد پانی ہی ہوتا ہے۔خون میں بھی دموی سیال کا 90 فی صد پانی پایا جاتا ہے۔جسم میں معمولی طور پر بھی پانی کی کمی ہوجائے تو خلیے کے اور نتیجتاً جسم کے افعال میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے اس لیے پانی بھی ایک لازمی غذائی جز ہے۔

مذکورہ بالا تمام غذائی اجزا کے ساتھ ساتھ ریشے دار غذائی اشیا بھی بے حد اہمیت کی حامل ہیں۔ دراصل ریشے دار غذائی اشیا کو ہم ہضم نہیں کرسکتے لیکن دوسری اشیا کے ہاضمے میں اور غیر ہضم غذا کے استخراج کے عمل میں اس سے بہت مدد ملتی ہے۔سبزی ترکاری، پھل، اناج سے ریشے دار اشیا حاصل ہوتی ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست

معلومات حاصل کیجیے۔

1. شب کوری، سوکھے کی بیماری، بیری بیری، نیوریٹس، پیلاگرا، خون کی کمی، اسکروی؛ ان بیماریوں کی علامتیں کیا ہیں؟
2. مددگار رسالے یعنی کیا؟
3. FAD، FMN، NAD، NADP کن ناموں کے مخفف ہیں؟
4. روزانہ ہر وٹامن کی کتنی مقدار کی ضرورت ہوتی ہے؟

خلوی تقسیم : ایک لازمی حیاتی فعل (Cell division : An essential life process)

بتائیے تو بھلا!

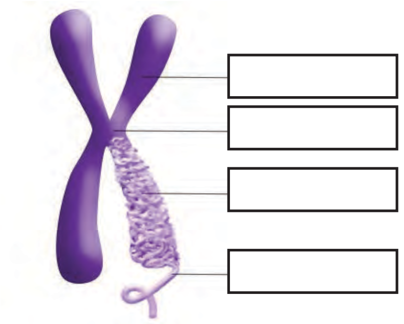
1. اگر ہم زخمی ہوجائیں تو اس جگہ کی نسیج کے خلیات پر کیا اثر ہوتا ہے؟
2. کیا زخم مندمل ہونے کے دوران نئے خلیات تیار ہوتے ہیں؟
3. جب ہم پھول توڑتے ہیں تو کیا نباتات زخمی ہوجاتے ہیں؟ یہ زخم کس طرح بھرتے ہیں؟
4. کسی بھی جاندار کی نشوونما کس طرح ہوتی ہے؟ کیا اس کے جسم میں خلیات کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے؟ اگر اضافہ ہوتا ہے تو کس طرح؟
5. ایک جاندار سے اسی نوع کا دوسرا جاندار کس طرح تیار ہوتا ہے؟

خلوی تقسیم خلیے کی اور جانداروں کی اہم خصوصیات میں سے ایک بہت ہی اہم خصوصیت ہے۔اسی خصوصیت کے سبب ایک جاندار سے نیا جاندار پیدا ہوسکتا ہے، کثیر خلوی جاندار کے جسم میں نشوونما ہوسکتی ہے۔جسم میں ہونے والی جھیج بھری جاسکتی ہے۔

خلوی تقسیم کی دو خاص قسمیں ہیں؛ مساوی تقسیم (Mitosis) اور تقلیلی تقسیم (Meosis)۔مساوی تقسیم جسم کے جسمی خلیے اور ساق خلیے میں انجام پاتی ہے جبکہ تقلیلی تقسیم جنسی خلیے میں ہوتی ہے۔خلوی تقسیم کا مطالعہ کرنے سے پہلے خلیے کی ساخت معلوم ہونا بہت ضروری ہے۔آپ اس سے قبل خلوی ساخت کا مطالعہ کرچکے ہیں۔ ہر مرکزہ بردار خلیے میں ایک مرکزہ ہوتا ہے۔اس کے علاوہ دیگر حیوانسیے بھی ہوتے ہیں۔ان معلومات کی مدد سے ہم خلوی تقسیم کا مطالعہ کریں گے۔

کسی بھی قسم کی خلوی تقسیم سے پہلے خلیہ اپنے مرکزہ میں موجود کروموزوم کی تعداد دُگنی کرتا ہے یعنی اگر کروموزوم کی تعداد 2n ہے تو وہ 4n ہوجاتی ہے۔

ذرا یاد کیجیے۔ کروموزوم کی شکل کیسی ہوتی ہے؟ شکل 3.5 میں اس کے حصوں کو نامزد کیجیے۔



2.5: کروموزوم

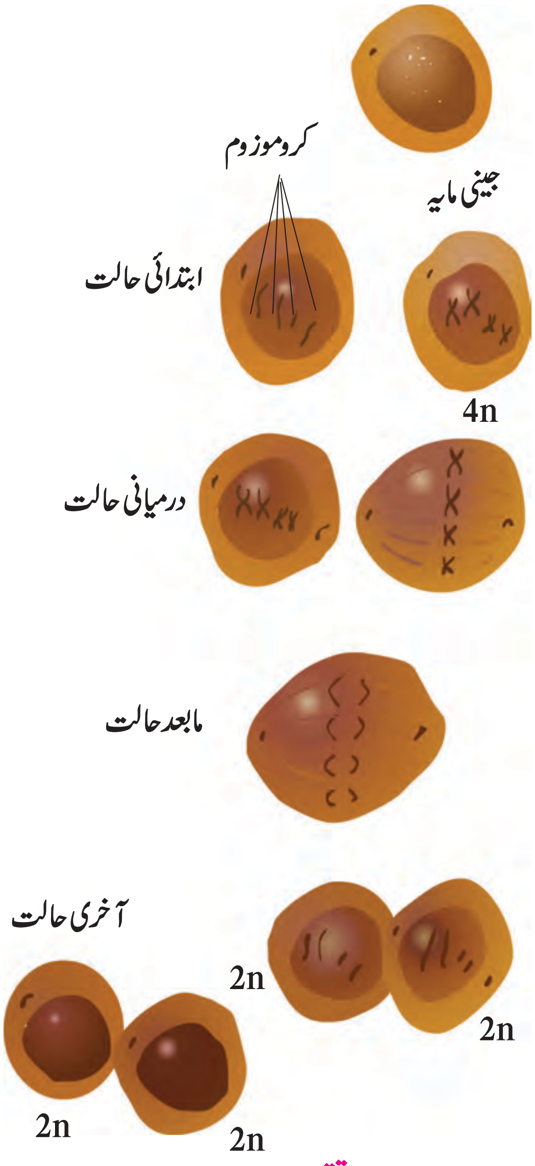
2n حالت میں ہر قسم کے کروموزوم کی ایک ایک جوڑی ہوتی ہے جبکہ n حالت میں ہر قسم کے ایک ایک ہی کروموزوم ہوتے ہیں۔ اس کی ساخت دی گئی شکل کے مطابق ہوتی ہے۔

خلیے کی مساوی تقسیم (Mitosis cell division): جسمی خلیہ اور ساق خلیہ مساوی تقسیم کے ذریعے تقسیم ہوتے ہیں۔ مساوی تقسیم دو مرحلوں میں مکمل ہوتی ہے۔ مرکزے کی تقسیم (Karyokinesis) اور خلیہ مایہ کی تقسیم (Cytokinesis)۔ مرکزے کی تقسیم چار مراحل میں انجام پاتی ہے۔

الف) ابتدائی حالت (Prophase) : مرکزے کی تقسیم کی ابتدائی حالت میں بہت ہی نازک دھاگے نما کروموزوم سکڑ (Folding/ Condensation) جاتے ہیں اور چھوٹے اور ٹھوس ہوکر جوڑی دار کرومیٹڈ (Sister chromatids) نظر آنے لگتے ہیں۔ مرکزک (Centriole) دو گنا ہوکر ہر مرکزک خلیے کے مخالف قطب پر چلا جاتا ہے۔ مرکزوی جھلی (Nuclear membrane) اور مرکزیچہ (Nucleolus) ختم ہونا شروع ہوجاتے ہیں۔

ب) درمیانی حالت (Metaphase) : درمیانی حالت میں مرکزوی جھلی مکمل طور پر ختم ہوجاتی ہے۔ تمام کروموزوم اپنے جوڑی کرومیٹڈ (Chromatid) کے ساتھ واضح طور پر نظر آنے لگتے ہیں۔ تمام کروموزوم خلیے کے درمیانی خط پر متوازی حالت میں ترتیب (Arrange) پاتے ہیں۔ دونوں مرکزک اور ہر کروموزوم کے مرکز پارے (Centromere) ان دونوں کے درمیان مخصوص لچکدار پروٹین کے تکلے نما ریشے (Spindle fibres) تیار ہوتے ہیں۔

ج) مابعد حالت (Anaphase) : اس حالت میں تکلے نما ریشوں کی مدد سے مرکز پارے (Centromere) کی تقسیم ہوتی ہے اور ہر کرومیٹڈ کی جوڑی تقسیم ہوکر ہر حصہ مخالف سمت میں پہنچتا ہے۔ الگ ہونے والے کرومیٹڈ کو دختر کروموزوم (Daughter chromosomes) کہتے ہیں۔ اس وقت یہ کھینچا گیا کروموزوم کیلے جیسا نظر آتے ہیں۔ اس طرح کروموزوم کے دو گروپ خلیے کے دونوں سروں پر پہنچتے ہیں۔



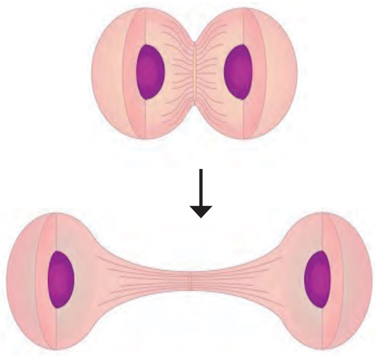
2.6: مساوی خلوی تقسیم (Mitosis)

د) **آخری حالت (Telophase)** : اس حالت میں خلیے کے دونوں سروں پر موجود کروموزوم کُھلتے (Decondensation) ہیں۔اس لیے وہ دوبارہ نازک دھاگے کی طرح پتلے ہوکر اوجھل ہونے لگتے ہیں۔ دونوں سروں پر پہنچنے والے کروموزوم کے مجموعے کے گرد مرکزوی جھلی تیار ہوتی ہے۔اس طرح اب ایک خلیے میں دو دختر مرکزے (Daughter nuclei) تیار ہوتے ہیں۔

دختر مرکزے میں مرکز بچہ بھی نظر آنے لگتا ہے۔ تکلے نما ریشے غائب ہوجاتے ہیں۔

اس طرح مرکزوی تقسیم (Karyokinesis) مکمل ہوتی ہے۔اس کے بعد خلیہ مایہ کی تقسیم (Cytokinesis) شروع ہوتی ہے۔

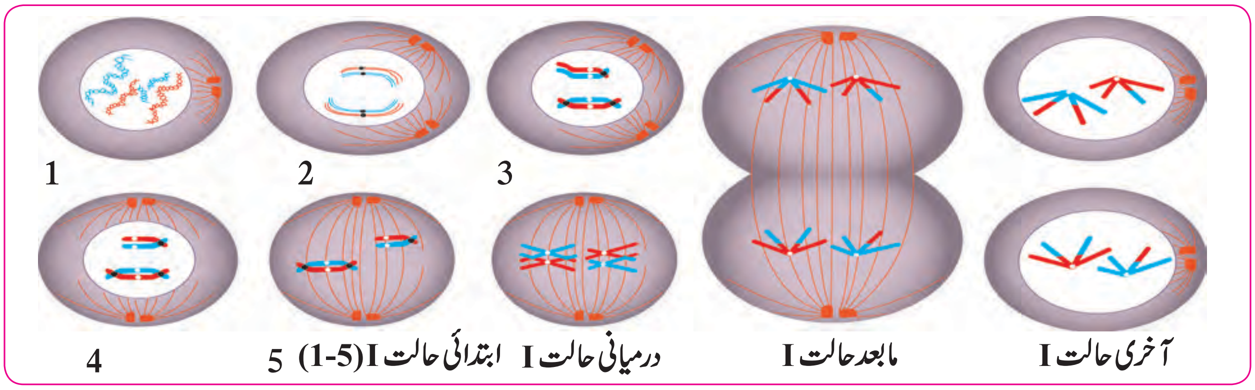
Cytokinesis کے ذریعے خلیہ مایہ تقسیم ہوکر دو نئے خلیے تیار ہوتے ہیں۔اس عمل میں خلیے کے درمیانی استوائی حصے میں ایک انقباض تیار ہوتا ہے جو آہستہ آہستہ اندرونی جانب بڑھتا ہے اور دو نئے خلیات تیار ہوتے ہیں۔نباتی خلیے میں انقباض نہ ہوکر خلیہ مایہ کے ساتھ درمیان میں ایک خلیہ تختی (Cell plate) تیار ہوتی ہے اور خلیہ مایہ کی تقسیم مکمل ہوتی ہے۔



2.7 : خلیہ مایہ کی تقسیم

مساوی تقسیم (Mitosis) جسم کی نشو و نما کے لیے ضروری ہے۔جسم میں پیدا شدہ جھیج بھرنے، زخم مندمل کرنے، خون کے تمام قسم کے خلیات تیار کرنے اور دیگر اسباب کے لیے خلیے کی مساوی تقسیم بہت ضروری ہے۔

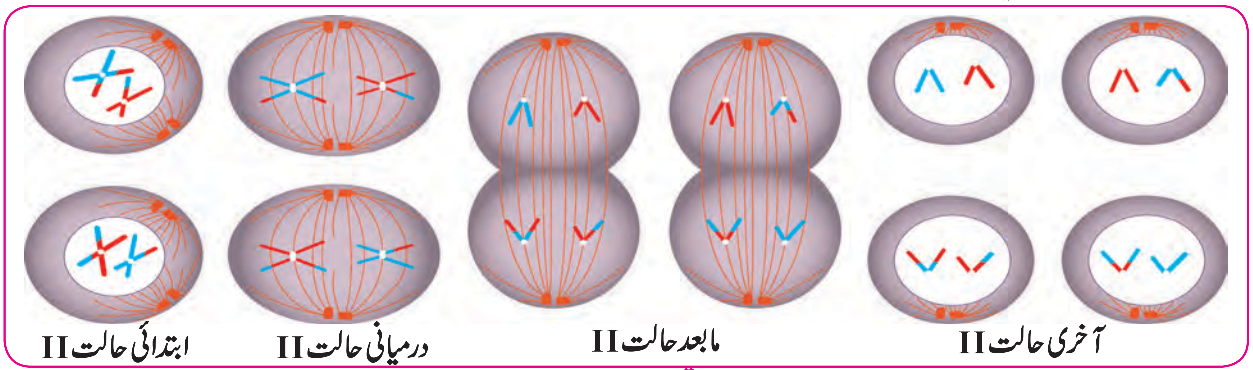
تقلیلی تقسیم (Meiosis)



2.8 : تقلیلی تقسیم-حصہ-I

تقلیلی تقسیم دو مرحلوں میں مکمل ہوتی ہے؛ یعنی تقلیلی تقسیم-حصہ-I اور حصہ-II۔

حصہ-I میں مماثل کروموزوم میں جینیاتی ملاپ (Genetic recombination) ہوتا ہے۔پھر مماثل کروموزوم دو گروہوں میں تقسیم ہوکر دو یکساں خلیات تیار ہوتے ہیں۔



2.9 : تقلیلی تقسیم-حصہ-II

تقلیلی تقسیم حصہ-II مساوی تقسیم جیسا ہی ہے۔ اس میں تقلیلی تقسیم حصہ-I میں تیار شدہ دونوں یک گنا مماثل خلیات تقسیم ہوکر چار یک گنا مماثل خلیات تیار ہوتے ہیں۔ تقلیلی تقسیم کے ذریعے زواجے اور بیضے تیار ہوتے ہیں۔ اس خلوی تقسیم کے طریقے میں ایک دُگنا (2n/diploid) خلیہ سے چار یک گنا (n/haploid) خلیے تیار ہوتے ہیں۔ اس خلوی تقسیم کے وقت ہم ترکیب (homologous) کروموزوم میں مبادلہ (crossing over) ہوکر جین کا دوبارہ ملاپ (recombination) ہوتا ہے۔ اس طریقے سے تیار ہونے والے دختر خلیات، جینیاتی نقطۂ نظر سے موروثی خلیات (parent cell) سے نیز ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔

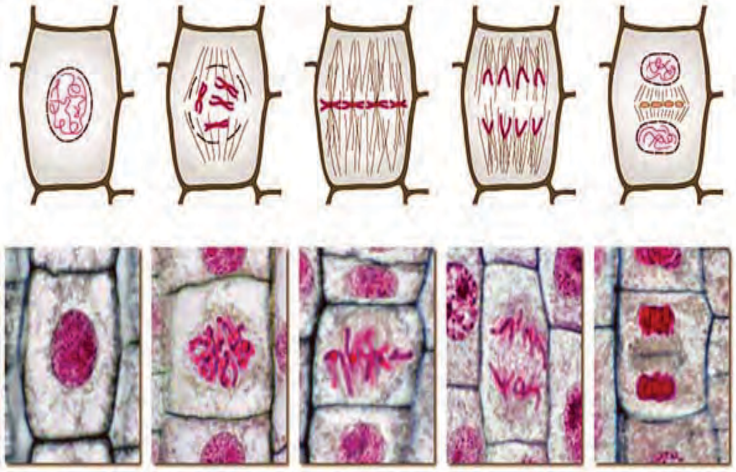
عمل کیجیے۔

آلات : بیکر، کانچ پٹی، کورسلپ، چمٹا، مرکّب خُردبین، واچ گلاس۔

اشیا : پیاز کے چھلکے، آیوڈین محلول وغیرہ۔

عمل : ایک اوسط جسامت کی پیاز لیجیے۔ پانی بھرے ہوئے بیکر میں پیاز اس طرح رکھیے کہ اس کا جڑ والا حصہ پانی سے مس کرتا رہے۔ چار پانچ دن بعد جڑ کا مشاہدہ کیجیے۔ جڑ کے کچھ سروں کو کاٹ کر ایک واچ گلاس میں رکھیے۔ اس میں آیوڈین کے محلول کے کچھ قطرے ڈالیے۔ پانچ منٹ بعد جڑ کا ایک حصہ لے کر کانچ پٹی پر رکھیے اور چمٹے کے چپٹے حصے سے دبائیے۔ اس پر پانی کے ایک یا دو قطرے ڈال کر کورسلپ سے اس طرح ڈھانک دیجیے کہ ہوا نہ رہنے پائے۔ اب اس کانچ پٹی کا مرکب خُردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔ خلوی تقسیم کی کون سی حالت آپ کو نظر آتی ہے؟ اس کی شکل بنائیے۔

پیاز کی جڑ کے سروں کے خلیات میں مساوی خلوی تقسیم کے مختلف مرحلے شکل کے ذریعے دِکھائے گئے ہیں۔ ان میں سے آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟



2.10 : پیاز کی جڑ کے سرے میں مساوی تقسیم کے مرحلے

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. 2n (دُگنا خلیہ) کسے کہتے ہیں؟
2. n (گنا) خلیے سے کیا مراد ہے؟
3. مماثل کروموزوم کسے کہتے ہیں؟
4. زواجے (دوگنے) 2n ہوتے ہیں یا n؟ کیوں؟
5. یک گنا خلیہ کس طرح تیار ہوتا ہے؟
6. یک گنا خلیات کی کیا اہمیت ہے؟

مواصلاتی اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق

جانداروں میں مختلف حیاتی افعال کے وِڈیوز اور تصاویر حاصل کیجیے۔ دی ہوئی معلومات کی مدد سے اطلاعاتی ٹکنالوجی کے ذرائع کا استعمال کرکے ایک پیش کش تیار کیجیے۔ سائنسی نمائش یا یومِ سائنس کے موقع پر تمام لوگوں کو دِکھائیے۔

کتاب میری دوست

حکومت مہاراشٹر کی جانب سے شائع شدہ فرہنگ اصطلاحات حیاتیات اور فرہنگ اصطلاحات جسمانی افعالی سائنس پڑھیے۔ نوٹ لینے کے لیے اساتذہ کی مدد حاصل کیجیے۔

مشق

1. خالی جگہیں مناسب جواب سے پُر کر کے وضاحت کیجیے۔

(الف) گلوکوز کے ایک سالمے کی مکمل تکسید ہو تو ATP کے ....سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

(ب) شکر پاشیدگی کے آخری مرحلے میں .... کے سالمات حاصل ہوتے ہیں۔

(ج) تقلیلی تقسیم حصہ-I کی ابتدا میں ....حالت میں جینیاتی ملاپ ہوتا ہے۔

(د) مساوی تقسیم کی ....حالت میں تمام کروموزوم خلیے کی استوائی سطح پر یکساں فاصلے پر مرتب ہوجاتے ہیں۔

(ہ) خلیے کی خلوی جھلی کی تیاری کے لیے .... کے سالمات کی ضرورت ہوتی ہے۔

(و) ورزش کے دوران ہمارے عضلات .... تنفس انجام دیتے ہیں۔

2. تعریف لکھیے۔

(الف) تغذیہ (ب) تغذیاتی مادے

(ج) پروٹین (د) خلوی سطح پر تنفس

(ہ) آکسیجنی تنفس (و) شکر پاشیدگی

3. فرق لکھیے۔

(الف) گلائیکولائیسس اور کریب دور

(ب) مساوی تقسیم اور تقلیلی تقسیم

(ج) آکسیجنی تنفس اور غیر آکسیجنی تنفس

4. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) گلوکوز کی مکمل تکسید کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

(ب) ریشے دار مادّے اہم غذائی جز ہیں۔

(ج) جانداروں اور خلیے کی خصوصیات میں سے ایک اہم خاصیت خلوی تقسیم ہے۔

(د) کبھی کبھی بعض اعلیٰ نباتات اور حیوانات غیر آکسیجنی تنفس انجام دیتے ہیں۔

(ہ) کریب چکر کو سائٹرک ایسڈ چکر بھی کہتے ہیں۔

5. تفصیلی جواب لکھیے۔

(الف) گلائیکولائیسس عمل کا خلاصہ لکھیے۔

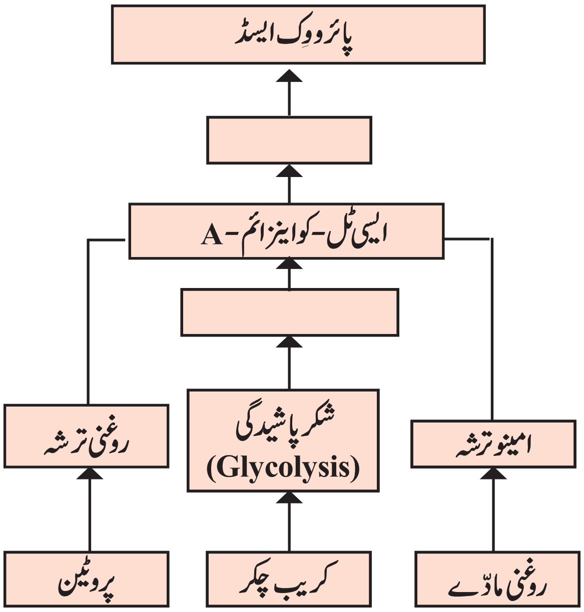
(ب) شکل کی مدد سے مساوی خلوی تقسیم کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

(ج) تقلیلی تقسیم کے پہلے حصے کے پانچ مراحل کی اشکال کی مدد سے وضاحت کیجیے۔

(د) جسم کی نشوونما اور پرورش کے لیے تمام حیاتی افعال اپنا کردار کس طرح ادا کرتے ہیں؟

(ہ) کریب چکر کی وضاحت کیجیے۔

6. کاربوہائیڈریٹ، روغنی ماڈے، پروٹین کی تکسید کے ذریعے توانائی حاصل کرنے کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟ ذیل کا رواں خاکہ درست کر کے لکھیے۔



سرگرمی :

انٹرنیٹ سے حاصل شدہ معلومات کی مدد سے مساوی خلوی تقسیم کی مختلف حالتوں کی سلائیڈ تیار کیجیے اور خورد بین کی مدد سے مشاہدہ کیجیے۔

L1Q5E8