Leerdocument H5 Biologie

**5.1**

- voeding bevat energierijke stoffen: vetten, koolhydraten en eiwitten

- tijdens dissimilatieprocessen maken cellen de energie hieruit vrij en slaan deze op in moleculen ATP

- energie is nodig voor ruststofwisseling en voor samentrekken van spiercellen

- je lichaam slaat reservestoffen op in de vorm van vet en het koolhydraat glycogeen. Van eiwitten slaat je lichaam geen voorraad op

- vitamines en mineralen spelen een rol bij verschillende stofwisselingsprocessen

- van alle voedingsstoffen heb je een aanbevolen dagelijkse hoeveelheid nodig (ADH)

**5.2**

- plantaardig voedsel bevat voedingsvezels (pectine, cellulose en lignine)

- plantendelen met veel energierijke stoffen zijn knollen en zaden

- dierlijk voedsel bevat gemiddeld een betere verhouding aan essentiële aminozuren dan plantaardig voedsel.

-essentiële vetzuren zitten in vette vis en in verschillende plantaardige oliën.

- aminozuren en vetzuren zijn nodig voor voortgezette assimilatie.

**5.3**

- voor spiersamentrekking is ATP nodig. Spiercellen hebben een kleine voorraad ATP. Is die opgebruikt, dan kunnen spiercellen ATP maken met behulp van CP (creatinefosfaat). Daarna gaan spieren cellen over op anaerobe dissimilatie van glucose

- bij onvoldoende toevoer van zuurstof gaan cellen over op aerobe dissimilatie van glucose. De bruto reactievergelijking is: C6H12O6 + 6 O2 🡪 6 CO2 + 6 H2O + 38 ATP

- ook aminozuren en vetzuren zijn geschikt voor aerobe dissimilatie

- bij aerobe dissimilatie levert glucose per seconde meer moleculen ATP op dan vetten en eiwitten

**5.4**

- planten gebruiken lichtenergie om uit water en koolstofdioxide glucose te maken (fotosynthese)

- de bruto reactievergelijking is: 6 CO2 + 6 H2O + lichtenergie 🡪 C6H12O6 + 6 O2

- fotosynthese vindt plaats in cellen met chloroplasten

- planten zijn voedsel voor dieren, schimmels en bacteriën

- de productie van glucose tijdens fotosynthese heet brutoproductie. Wat er van deze glucose overblijft na dissimilatie is de nettoproductie

- nettoproductie gebruikt een plant voor voortgezette assimilatie. Dit levert organische bouwstoffen en reservestoffen.

- het gehalte aan droge stof verschilt per voedingsmiddel. Je bepaalt het drooggewicht door voedingsmiddelen te drogen in een droogstoof.

**5.5**

- voedselbederf treedt op door bacteriën en schimmels.

- in een aantal gevallen maken bacteriën voedingsmiddelen langer houdbaar, bijvoorbeeld melkzuurbacteriën

- ook schimmels hebben voedingsstoffen nodig. Een aantal schimmelsoorten produceert daarbij alcohol. Dat maakt bijvoorbeeld vruchtensappen langer houdbaar.

- bij alcoholische gisting komt koolstofdioxide vrij.

**Opslag van energie**

Eiwitten zijn in de eerste plaats bouwstoffen. Pas als je een langere tijd niets eet, ga je ze gebruiken als brandstof. Die brandstof zit in je spier- en levercellen in de vorm van het koolhydraat glycogeen. je cellen maken het door glucosemoleculen aan elkaar te koppelen. Glycogeen is snel te verwerken tot brandstof, alleen je voorraad is niet zo groot. Het is genoeg voor een nacht slapen of 20 min sporten.

**Voedingsstoffen**

Vetten: nodig om membranen in en om cellen te maken en als grondstof voor sommige hormonen

Eiwitten: belangrijk als bouwstof voor (spier) cellen. Je wordt zwak van te weinig eiwitten eten

Kalk: nodig voor je botopbouw

Ijzer: nodig voor de aanmaak van rode bloedcellen

Fosfor: voor je ATP

Jodium: voor het schildklierhormoon

Vitamine A: grondstof voor het lichtgevoelige pigment in je netvlies

Vitamine B: grondstoffen voor je zenuwcellen, dissimilatieprocessen en voor celdeling

Vitamine C: houdt je vindweefsels gezond

Vitamine D: speelt een rol bij de afzetting van kalk in je botten

Foliumzuur (vitamine B11) en vitamine B12: spelen onder andere bij celdeling een rol

Eet je te weinig mineralen en vitamines, dan krijg je gebrekziekten

**ATP**

ATP ontstaat door aan ADP, een molecuul met twee fosfaatgroepen, een derde fosfaatgroep vast te maken. daarmee krijgt het ATP-molecuul heel veel energie. De energie om de derde fosfaatgroep vast te maken, haalt de cel uit de verbranding van bijvoorbeeld glucose. ATP geeft zijn energie weer af wanneer de derde fosfaatgroep afsplitst. Met die energie kunnen bijvoorbeeld spiervezels samentrekken. Iedere spiervezel heeft maar een beperkte voorraad ATP, slechts genoeg voor een korte inspanning. Het is dus zaak om ADP snel weer op te laden tot ATP. Spiervezels hebben hierdoor een aantal systemen. Het eerste is een ‘nood-accu’ in het grondplasma in de vorm van moleculen creatinefosfaat (CP). CP draagt zijn energierijke fosfaatgroep over aan ASP. Dat levert extra ATP, zodat de cel nog een door kan gaan met zijn activiteiten. De ARP-voorraad en CP samen vormen de fosfaataccu in je spieren. Wanneer de accu leeg is moet je snel weer nieuwe brandstof maken, maar je hartslag en ademhaling is bij het begin van de inspanning nog niet op tempo. Er is onvoldoende zuurstofaanvoer voor een goede verbranding. Enzymen in het grondplasma van de spiercellen breken de glucose af zonder zuurstof. Dit levert een kleine hoeveelheid ATP. Het nadeel is dat er een ophoping van melkzuur en H+-ionen ontstaat. De pH daalt en de spier verzuurt.

**Aerobe dissimilatie**

Zodra er voldoende zuurstof is, kunnen de spiercellen de glucose volledig dissimileren tot CO2 en H2O. dat doen ze in de mitochondriën. Bij volledige dissimilatie komt tot 19 keer zoveel ATP vrij als bij de afbraak tijdens anaerobe dissimilatie (38 in plaats van 2). Er blijft geen melkzuur over.

Je kunt ook glycerol, verzuren en aminozuren aeroob dissimileren. De afbraak ban aminozuren vindt plaats in de lever. Dat levert het afvalstof ureum op. via het bloed en de nieren voer je ureum af. CO2 en H2O adem je via de longen uit. H2O plas je ook uit.

**Glucose bij planten**

Uit glucose maken planten onder andere sacharose, cellulose, zetmeel, lignine, eiwitten, vetten en vitamines. Dit zorgt ervoor dat de plant goed groeit. De plant gebruikt glucose ook als brandstof. Net als bij dierlijke cellen komen daarbij mitochondriën aan te pas. De plant legt de verbrande glucose vast in ATP.

**Extra informatie:**

<https://biologiepagina.nl/Havo4/N5energie/inleiding.htm>

|  |  |
| --- | --- |
| Begrip | Betekenis |
| Vetten | Energiebron. Het zit in plantaardige olie en dierlijke producten, zoals boter en spek. Het is een reservestof. Vet bevind zich vooral onder de huid, in het beenmerg en rond de organen. Je vetreserves leveren zowel in rust als tijdens inspanning een bijdrage aan je energiebehoefte. Ben je ziek, op dieet of span je je langduig in, dan is vooral vet j energiebron en val je af. Eet je wel energierijke stoffen, maar gebruik je die niet, dan sla je e op als vetten: je komt aan.  Vetten zijn nodig om membranen in en om cellen te maken en als grondstof voor sommige hormonen. |
| Koolhydraten | Energiebron. Suikers en meelsoorten horen bij de groep van koolhydraten. Uit koolhydraten in je voeding vul je elke dag een voorraad glycogeenmoleculen bij. |
| Eiwitten | Energiebron. Het zit in vlees, eieren, kaas en ook in bepaalde plantdelen, bijvoorbeeld sojabonen. Van eiwitten heb j geen voorraad. Eiwitten zijn in de eerste plaats bouwstoffen. Pas als je een lange tijd niks eet ga je ze gebruiken als brandstof.  Eiwitten zijn vooral belangrijk als bouwstof voor spier en cellen. |
| Dissimilatie | Het afbreken van moleculen noemen we dissimilatie. We maken van een groot molecuul meerdere kleine moleculen. Bijvoorbeeld bij de afbraak van vetten, koolhydraten en eiwitten. Bij deze dissimilatie komt energie vrij. De meeste energie komt vrij wanneer er in de cel genoeg zuurstof beschikbaar is en de mitochondriën een rol kunnen spelen bij de dissimilatie |
| ATP | Een deel van de energie komt vrij als warmte, de rest slaan de cellen op in moleculen ATP. Die geven de energie af waar dat nodig is: om spiercellen te laten werken of bij actief transport van stoffen door celmembranen |
| Glycogeen | Een koolhydraat. Een reservestof in je spieren en lever. Wordt gemaakt door glucosemoleculen aan elkaar te koppelen. Voordeel: het is een snel te verwerken brandstof. De glycogeen voorraad is niet zo groot. Het is genoeg voor een nacht slapen of voor 20 minuten sporten. |
| Ruststofwisseling | Levert energie voor processen als ademhaling, hartslag en vertering van voedsel. Wanneer iemand veel sport blijft ook in rust zijn of haar lichaam actief. |
| ADH-waardes | Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid van vitamines en mineralen. |
| Cellulose | Cellulose kun je zelf niet verteren. Bacteriën in je dikke darm kunnen dat wel. Zij gebruiken de glucosemoleculen die bij de afbraak van cellulosemoleculen ontstaan. Cellulose is de bouwstof van de celwand van plantencellen. |
| Voedingsvezels | Cellulosemoleculen horen tot de groep van de voedingsvezels. Voedingsvezels zijn ‘hot’. Fabrikanten voegen ze toe aan fruitdrankjes en yoghurtproducten. Voedingsvezels houden water vast en zorgen daarmee voor een soepele ontlasting. Ze stimuleren de darmwerking en zorgen ervoor dat je een verzadigd gevoel krijgt, waardoor je minder eet |
| Lignine | Lignine (houtstof) is een chemische stof, die voorkomt in de celwand van verschillende cellen. Cellen in de schil van de appel hebben extra dikke celwanden, die ook lignine bevatten. |
| Tussenstof | Tussencelstof is van levenloos of dood materiaal dat zich tussen de cellen bevindt. Vaak is tussencelstof belangrijk voor de stevigheid van het weefsel. Ook houdt het de cellen van het weefsel bij elkaar |
| Pectine | Pectine is een polysacharide en is een onderdeel van de celwanden van planten en vruchten. Pectine zorgt voor het aan elkaar klitten van de plantencellen. Tijdens de rijping van de vrucht , lost de pectine op. Dit maakt de vrucht zachter. |
| Vaatbundels | Vaatbundels bevatten houtvaten en bastvaten waar planten hun stoffen door vervoeren. |
| Houtvaten | Via de houtvaten gaat water met mineralen van de wortels naar boven. |
| Bastvaten | Water met suikers stroomt via bastbaten van de bladeren naar de rest van de plant. |
| Plantaardig eten | Plantaardig eten levert je water, eiwitten, vetten, koolhydraten, vezels en verschillende vitamines en mineralen. |
| Assimilatieproces | Het opbouwen van grote complexe moleculen is een assimilatieproces |
| Aminozuren | Een eiwitmolecuul is een lange keten van aminozuurmoleculen. In menselijke eiwitten komen 20 verschillende typen aminozuren voor. Voor het opbouwen van eigen lichaamseiwitten is van alle aminozuren het juiste aantal nodig.. is er van een bepaald aminozuur te weinig, dan kunnen cellen de keten niet (af) maken. |
| Niet-essentiële aminozuren | De lever kan twaalf aminozuren maken door andere aminozuren om te bouwen. Dat zijn de niet-essentiële aminozuren |
| Essentiële aminozuren | De acht andere aminozuren kan de lever niet maken. die moeten met het voedsel binnenkomen: de essentiële aminozuren |
| Glycerol | Glycerol is een bouwsteen van voedingsvetten. |
| Vetzuren | Een vetzuur is een bouwsteen van voedingsvetten. Vetzuren kunnen verzadigd of onverzadigd zijn.  Verzadigde vetzuren: boter, spek en kokosvet  Onverzadigde vetzuren: zonnebloemolie en visolie  Vetten met veel onverzadigde vetzuren zijn veter voor hart en bloedvaten, ze gaan atherosclerose (aderverkalking) tegen. Bij verhitting ontstaan uit onverzadigde vetzuren echter zogenaamde transvetten. Deze hebben een ongunstig effect op cholesterolgehalte van het bloed en daardoor op hart- en bloedvaten |
| Essentiële vetzuren | De lever kan niet alle verschillende vetzuren zelf maken. deze essentiële verzuren moet je met je voedsel binnen krijgen. Er zijn twee groepen essentiële vetzuren: omega-3 en omega-6. Dit zit in vette vis, visolie en margarine. |
| ATP | De bron van energie voor je spiervezels. Het is een oplaadbaar energiemolecuul. Het is een molecuul met drie fosfaatgroepen. Een ATP ontstaat door een ADP, een molecuul met twee fosfaatgroepen, een derde fosfaatgroep vast te maken. daarmee krijgt het ATP-molecuul heel veel energie. De energie om de derde fosfaatgroep vast te maken, haalt de cel uit de verbranding van bijvoorbeeld glucose. ATP geeft zijn energie weer af wanneer de derde fosfaatgroep afsplitst. Met die energie kunnen bijvoorbeeld spiervezels samentrekken |
| CP | Spiervezels hebben maar een beperkt aantal ATP. Het is dus zaak om snel van ADP ATP te maken. een manier om dit te doen is door een ‘nood accu’ in het grondplasma in de vorm van moleculen creatinefosfaat (CP). CP draagt zijn energierijke fosfaatgroep over aan ADP. Dat levert extra ATP, zodat de cel even door kan gaan met zijn activiteiten. |
| Fosfaataccu | De ATP-voorraad en CP samen vormen de fosfaataccu in je spieren. Die fosfaataccu bevat voldoende energie voor een sprint op vol vermogen van ten hoogste tien seconden. |
| Anaerobe dissimilatie | Wanneer je voluit gaat sporten is je ademhaling en harstalg bij het begin van de inspanning nog niet op tempo. Er is onvoldoende zuurstofaanvoer voor een goede verbranding enzymen in het grondplasma van de spiercellen breken de glucose af zonder zuurstof en dat is anaerobe dissimilatie. Dit levert maar een kleine hoeveelheid ATP: zo’n 2 (mol) ATP per (mol) glucose. Nadeel is dat hierbij een ophoping van melkzuur en H+-ionen ontstaat. De pH in de spier daalt, de spier verzuurt. Dat is een van de oorzaken dat de spieren vermoeid raken. |
| Aerobe dissimilatie | Bij aerobe dissimilatie is genoeg zuurstof aanwezig. Er komt 19x zoveel ATP vrij dan bij anaerobe dissimilatie en er blijft geen melkzuur over. bij aerobe dissimilatie kunnen de spiercellen de glucose volledig dissimileren tot CO2 en H2O. dat doen ze in de mitochondriën. |
| Fotosynthese | Een plant kan van koolstofdioxide, zonlicht en water glucose maken. Dit heet fotosynthese. In de chloroplasten vindt dit plaats. |
| Voortgezette assimilatie | Planten gebruiken glucose als grondstof voor opbouw van andere organische stoffen. Dat is voortgezette assimilatie. |
| Cuticula | Een blad is aan twee kanten ‘ingepakt’ in een vettig laagje, de cuticula. Dat voorkomt een te grote verdamping van water en het binnendringen van schimmels. Binnen de cuticula zit de cellaag van de opperhuid, met (bij de meeste planten) aan de onderzijde van het blad de huidmondjes. |
| Huidmondjes | Huidmondjes zijn kleine afsluitbare openingen in de opperhuid waardoor koolstofdioxide en zuurstof het blad in- en uitgaat. Via de huidmondjes vindt ook het grootste deel van de verdamping van water plaats. |
| Palissadeparenchym | Een weefsellaag in het midden van het blad. |
| Sponsparenchym | Een weefsellaag in het midden van het blad. |
| Chlorofyl (bladgroen) | Chlorofyl zit in de chloroplasten. De kleurstoffen zijn het ‘geheim’ van de bladgroenkorrels. Ze kunnen licht opvangen en die lichtenergie gebruiken voor fotosynthese. |
| Beperkende factor | Voor fotosynthese heeft een plant chloroplasten, water, koolstofdioxide, licht en voldoende warmte nodig. Is een van deze factoren onvoldoende, dan is dat de beperkende factor. |
| Brutoproductie | De totale hoeveelheid glucose die een plant bij de fotosynthese maakt, heet de brutoproductie |
| Nettoproductie | Het verschil tussen de brutoproductie en de dissimilatie, is de nettoproductie |
| Droge stof | Eten bestaat vaak voor een groot gedeelte uit water. De droge stof vormt slechts een klein deel. Droge stof omvat alle stoffen behalve water. Hierbij horen stoffen als cellulose, zetmeel, eiwitten, vitamines en mineralen. |
| Drooggewicht | Je bepaald het gewicht van de droge stof, het drooggewicht, door voedingsmiddelen gedurende 24 uur in een droogstoof te plaatsen bij ruim 100 graden. |
| Lactose | Melksuiker |
| Melkzuurgisting | Melkzuurbacteriën maken van de lactose in melk melkzuur. Dit is een voorbeeld van anaerobe dissimilatie. Door de melkzuur krijgt de melk een lager ph. In yoghurt is de pH 4 tot 5. Ziekmakende bacteriën kunnen zicht bij deze pH niet goed ontwikkelen. |
| Klassieke biotechnologie | gebruik maken van bacteriën en schimmels voor het bereiden van voedsel |
| Alcoholgisting | Voor het maken van wijn stamp je druiven of andee vvruchten fijn. De gistcellen die van naaturevoorkomen in de schil, komen zo in contact met de suikers die in de vruchten zitten. De gistcellen zetten deze suikers om in alcohol en koolstofiocid. De alcoholgisting heeft als bruto reactievergelijking: glucose 🡪 ethanol +koolstofdioide. Dit is een anaeroob proces |