

Ê³ | ç • • { ZÆ ç M ¶§§

Ä] Ä⁻ | ç Â < Ê » ò Ì ^ - e • Â , z » Ž · ZyZ ç Á Ž · Zy Ä Ä ∈³ Á { Ä] Ê , - • Â -
° Ë · Y { M Ä } ¼ Ì È Z α · Â • ∈ e Ê

¶ | Z P Ä | † ò Ì À Ì » Ä ∈ M ç ± † » ± ¼ Ä M Z Ä , } § ¹ Z ¼ e
 ¾] ∈ Ì } ° e Y
 ½ Ä ½ Â f b ± È ¼ Ä ¾ M X ç] , Ä ∈ i Y Ê] É Z Ä · Z³ } ∈ · Ä Y
 • Â W Ä È § ∈] ∈ , ½ f Ä ∈ M ç ; Ì ^ - Y f Ä • Ì Ä Ê ¼ e Y Ä {
 { Y Ä Ê ¼ e Y Ä ± Ä ° · Ä » } Ž · Zy
 ∈ ^ ^ § Ê ¼ e Y • ZÆ q } { Y Ä »
 { ∈³ Ä³ Ê ¼ e Y d Ç Ä }
 © ¼ ç ∈ Ä Ä ∈ m⁻ Ä ° È | † ± È - Y , Ì Ä y Y © Ä ¼ f Ä • Ì Ä Ž · Zy [M Ì - ∈ e
 ¾] ∈ - Ä ½ „ Ì ^ - Y , ± f Ä ç] ∈ Ä Ä ¶ ² „ Ì - Y , ½ f Ä • Ì Ä ½ f Ä • Ì Ä
 Ä Z · Ä Y { f · Z Ì³ · M Ä] Z ∈ ç ç ç Ä Ç M ¼ ç Ä Y [Ä M ¹ ¼ Ä }
 • Â , z » Ž · ZyZ ç
 Ä ∈ Ì Ç - ¶ Ì m Ç Ä { - Zy Ä ¶ Ä Ä • Ä d [M Ä ¾ M ¼ Ä Z ç

| < Z] Ä | < ¶ Ì ° Ç e L , m © È Ä { Z » • Ä Ž · Z Y Ä Y Z » § Ì È ∈ É e
½ Z ^ ° È É Z Ä ° e Y • Y Ä - d † Y Ê · Ä ° · Ä » Z È ° e Y Z Ä • Ä M Y É Ì È ∈ • Z † É
| Ä < Ä] ¶ Ì ° Ç e

• Ä ç | Ä q Z È Ä { • Y Ä - | Ä f ^ Ä Ê È Z Ä µ Ä ° · Ä » Z Ä Ä M È Ä È ç Z ç É Ä
| Ä < Z] Ä | < ¶ Ì ° Ç e c Ä Z ^ f » ° e Y

| Ä < Z] Ä | » M { Ä m Ä Ä] ° e Y | Ä q µ Ä ° Ä Ä » | ç Ä Ì a

d†Y [M •Y €f¼⁻ °ì†Zfa Á °Ë|† ,ÄïfP.¿|À¿Z »
|<Z] Ê » °ì¼†Y ,,§ Ä] •Â]€ » Ê.Z´q ¾Ë€fœì] Á °ìfì. ,,
°ò†Z,æ|† ÉÁ•Ë,ìÀ¿Àì» Ã€M¿† » ¾ÂM•Y |Àe•Z^ÿ ≠Á€ » ÉZ
ÄÓZ] ÉZ » { •{ ½M ½| » ²À† [Á] ªË€— •Y ¾ÂM |À¿Cu Á †††Y ²¿.
|ÀËM Ê » d†{
d†Y † » ,,§ ,{€⁻ kY€z††Y •½½M ½Z^¿ ÄfÄ¿ É,,§
dyZ† Á ÊËÔ— , {•• fZì.M ½YÂe Ê » Z½M ÉZÁ ¿Z¿,M€f€ ÉÁ•,§ z
{•Y{ ½|< µÂf⁻ » dì,]Zí«. {É•Y{ÁÉ § °Ã {€f^³ {€].Z⁻ † » ,,§ Ã•Á€ » Y
|¿• Ê¼¿ ²¿• ½|³{†ÄÿY€ZËÊî•{ d» ÁZ⁻ » {•Y{ ÊËÓZ] Ê°Ë€f°.
Ê^ » ÉZÁ Ä.Ä. dyZ†cY€]Zz » É Ä°^< Á ¼z¼,fy§ †ÉZÁ {€†•Z
Ê°Ë€f°•Y ÊZ]• ¾ÂM†ÉZÉZÁ€ÄZ¿†Á†{ É•Z† Ä¼^ⁿ »
É{Z] ÉZÁ •Z† Ä,,ÉÁôÄ] ÊË¿ZÄ†y†Z†ÁM €ìÄ]Ze ÉÁZ » ôÄ,,ÉÄ] É,
{Á< Ê » Ã{Z⁻f†Y Ê⁻Àm cZ¼Æ » Á Ê¼Ë|« öÉZÁ sÔ†
Ê » Ã{Z⁻f†Y]ZMÄì⁻•e dÆm [M •{ ZÁ ®^,mZ]⁻•Á†Y†ÉZÁÄ,€ÉY€]
{Á<
i€⁻ » î¿€] í |†€]ÉZÁ fZì.M
{Á< Ê » Ã{Z⁻f†Y Ê⁻ì†Á » •Y,]Y Á cÓM€ì< dyZ† •{ Á d†Y í€e dz† †
d†Y ÉÁ••Á ÉÁM,z » , |ì⁻† ¾ÄM¿Ä,¿Y
•{ Á d†Y €œ¾Ä€yZÉ ¼Z]«MÁ d†Y † » •Y €e dz† Äï€†Y ¿,€]Á † »
{Á< Ê » Ã{Z⁻f†Y ZÁ ÄÄìM,dyZÉ€É|

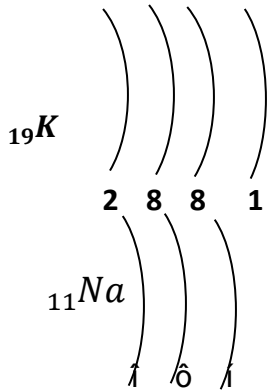
cY,, § É€Ë~a ŠÀ-Y

ŠÀYÁ ®Ë €fœì] dÿ€‡ Á ½{Y{ ŠÀ-YÁ Ä] ¶ì» ZËËZÄË ²œY ŠÄZYÁ

€e €Ë~a ŠÀ-YÁ ,,§ ½M °ìËÂ³ Ê» ,|À- ¶¼ÿ €e žË€‡ ,ZÁ ŠÀ-YÁ •
d‡Y

½Á€f°·Y ÊfuY• Ä] , É·Y|ËZa Ä] ½|ì‡• dÆm Á |¿·Y{ ½Á€f°·Y Ä‡ ZË
µZ § ZË €e €Ë~a ŠÀ-YÁ É,,§ ¾ËY€]ZÀ] -|¿Á< Ê» ¶Ë|e d^j» ½Á€
|Á|] d‡{ ·Y ½Á€Á°|YZ ¶ÄfdY½YÁ€‡{Y·Y ÉY€Ä É€‡œì€¶ËËZ

-dì§€> É,ÆËÓ ·Y|» {Äy Ä] Á ‡¿ÓYÁ ZË dì§€> ÉZÁ ½Á€f°·Y ,·Y|»
|ÀËÂ³+ËÓYÁ-ÉZËËÓ



.|Á{ Ê» d‡¼Á€f°·Y €e duY• ,,§ |<Z] €f°·Y °eY

d‡Y €eNa•,¶Ë|‡K·Yì‡Zfa •Z < µZj» ½YÁÄ

d‡Y €e µZ § °ì‡Zfa ¾Ë

d‡Y ¹Á‡ ·Y|» •{ °Ë|‡ •{ Ê·Á ¹·ZÆq ·Y|» •{ €yM •

Ê]ÁZÀe µÁ|m •{ cY,, § É€Ë

dì·ZË ÉŠÄ-YÁ ¾ËY€]ZÀ] - ||ZË Ê» ŠËY,§Y cY,, § Ê¼eY •Z < ,¾
||ZË Ê» ŠËY,§Y

ŠÀ-YÁ ZË dì·Z § Änìf¿ •{ {Á< Ê» €f¼- cY,, § Ê¼eY •Z < , Ê¼eY
{Á< Ê» €f¼- ZÆ¿M Ê

cs °Ë,‡·Y{í·YÄÁ€³ ¾ìËZa •{ ,,§ ¾Ë€e €Ë~a ŠÀ-YÁ

d‡Y €fœì] Ä¼Á ·Y °ËËÄÉ€ËY·ŠÄZYÁZ¿ Á Äìf-YFrÄË{Y·YÄ³q Z» Y d

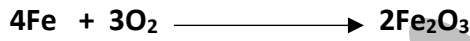
cY,,§ É€Ë~a ŠÀ-YÁ Ä^EZ¬» |¿•Y|¿ Ê¿Z

μÄ,v» Z] ,,§ ŠÀ-YÁ ZË [M Z] ŠÀ-Z]Á, Á§ |ŠÄY YZÄ] ŠÄ cYÁ, § Ë€ Ä Äa 1/2, Ä
|ÄÄ- Ê» Ä{Z¬±Y {Ä

|ÄÄ- Ê» |¿-Ä ,,§ Á |¿Ä< Ê» \ì-€e 1/2, \ì~YY ZÄ] cŠÄ, § Ä€

,,§ 1/2 „\ì~Y → |ì~Y ,,§

3/4 Ä M 1/2 „\ì~Y → |ì~Y 3/4



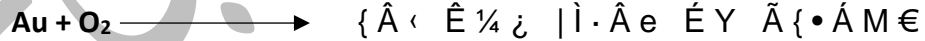
† » 1/2 „\ì~Y → |ì~Y



°Ë, ìÄ » 1/2 „\ì~Y → |ì~Y



Ô— 1/2 „\ì~Y → d^ì¿ €



\ì-€e 1/2, \ìZ] €e |Ä- 3/4 Ä M •Y † » , |Ä{ Ê» ŠÀ-YÁ 1/2 „\ì~Y Z] É|Ä- Ä] 3/4 Ä

€] Ô— Ä- Ê. Zu •{- |Ä- Ê» |ì.Äe ÉY Ä |ÄÄ- Ä€ìy •Ä¿ Á Z•Ä†-Ê{Ä Ä Ê»
{Ä< Ê 1/4 ¿ 1 Zn¿ Y Ê€Ä-YÁ Á |Ä

°Ë, ìÄ » 3/4 Ä M † » Ô— † a

•{ °Ä Ä [Be •{, °Ä€] ,,§ , m Ä] 1 Ä{ ÄÄ€³ , ì¿ Ä |μÄY Ä Ä 10³ Z] j » Y, μZ ŠŠ
d†Y cÄZ¬f » |ì†Y Á [M Z] |, fz » cY,,§ É€Ë~a ŠÀ-Y

|ÄÄ{ Ê» ŠÀ-YÁ ZÄ |ì†Y Z] Ä¿ Ä, Ô-Ä< cÄf] u [M

•{ Ä- d†Y 2¿ , CuSO4 Ê EZ m 1/4 ì< μÄ » €§ ZÄ cZ c-Z† † Z¬. Ä†cY » ŠÄÄYÁ » Z]
Ê°Ë, ì§ 1/2 |< ¶u |Ä- Ê» |ì.Äe 2¿ • Ê] M μ

• Y € « cZ · Â † † » μ Â , v » • Y Ê ¿ Z ^ ° Ê d œ , £ Á , z r È É Á É Z Á , Ä § Z · Y | È È Z Ä - Ä
 ° Á Z] Z Á ¥ € › • { ² ¿ • € ì ð æ d ÿ € † Á | À - Ê » € ì ð æ Z Á ¥ € › • { μ Â , v »
 ¥ € › ² ¿ • € ì ð æ d ÿ € † d † Y Ä ì ° Ò , Ì Á » € È Æ Ì Y » Ä - Ê § € › • { ² ¿ • € ì ð æ d ÿ € †
 d † Y ¥ Á € › € ' È { • Y € f ¼ -

Mg > Zn > Fe

Ä - ° È € ì ³ Ê » Ä ñ f ¿ Z Á ½ M Ä

° Æ » , , § | Ä q É € È ~ a Š Ä - Y

ò ì † Z f d È | † ò ì f ì . ò ì ^ , r ° È , ì À ° » À ì » Ä · Ä · ¾ Ä M z ! « [€ † † » Ä € - Q ! - ¾ ì e Ô a

K > Na > Li > Ca > Mg > Al > Zn > Fe > Sn > Pb > Cu > Ag > Au > Pt

c Y , , § ½ Z ì » É € È ~ a Š Ä - Y Á μ Á | m • { , , §

..... > **Ca > Mg > Al > C > Zn > Fe E**

{ € - Ä { Z " f † Y ¾ Ä M Á ¶ | j ò † c Y , , § Ê y €] k Y € z f † Y d Æ m ¾

É € · Ä ÿ É Z Á ° e Y É € È ~ a Š Ä - Y Á Ä q € Á , d † Y Ê È Z ì ¼ ì < Š Ä - Y Á Ä f z n ¿ Y

¶ ì » | < Z] € e μ Z § , d † Y Ä € È ì ¾ È Y € | z Ä] ½ | < ¶ È | ^ e È É Y € €] · ½ M Z ¶ È z f ¼

€ f Æ ì] É , , § É € È ~ a Š Ä - Y Á † Y q € Á Ä y È Y € z ^ y | Ä] z a Š È Z Á ì - € e Á { ·

d † Y € e · Y Ä < { Á € e d z † ½ M



μ Z j »



{ Ä < Ê ¼ ¿ | ì · Ä e É Y Ä { · Á M € §

d † Y € f Æ ì] ¾ Ä M · Y ° È | † É € È ~ a Š Ä - Y Á Y € È · - d † Y

Y | m ½ „ ì ^ - Y · Y Y · ¾ Ä M | ¿ Y Ä e Ê ¼ ¿ † a d † Y € f ¼ - ¾ Ä M · Y † » É € È ~ a

| À -

. Y € d † Y € È - H a l | z † Y Y © È € , - Á · | ì Á Z μ Y R † Š Ä - Y



. d†Y €Ë~a 1Zn¿Y ŠÀ-YÁ ZEM , {ÁSOÄ cZ™™f-†AY† Ê™Y ÊZym®Ä4¿€ËÄ, ŠÀ-YÁ



. Y €

½{Y{ d†{ •Y Ä] ¶ì» ZÆÀe Ä¿ Ä- |¿Y Äf§€³ •Y€« ½M ÉZZÁ îd,§Z¿Á

•Y †a \ìn¿ •Z³ •Y|ËZa Ê¿Á€f°.Y ŠËY•M Ä] Ze |¿•Y{ €½Ä€fe•ZÄY
|À†€] {Äy É Ä•Á{ °Ä

|¿Ä< Ê» {€y Á Äf^°|¿Ä] €¶ÄAY€] ÊZÄm Êd.Z,§Z¿ -€fOE» ÉZÁ

•Z³ ¶°<©Ä]eY ÉZ»{ •{ É{Zÿ d.†Yú ©€] ÉZ¿Z†• Ä- ¾]€- ,m Äi] |Àf^¿¿

|Àf^Ä cZ», ÄÄ,ÿ€¶Ö |¿•Y{ ÊÀìËZa 0%Ämd ÁY[ÄËÉZ Ä(- 1€] ,m Ä] |

€e µZ §¾Ë,ÿ€ZÁ]Á [€† ,¿¿•Y,m¼Ä]€f°.Y d"Ä ZË Š< ,lÀa ,•ZÄf¶¿Äy

|<Z] Äf¾Ä[ËM» ½ÄË ¶ì°OEe Á ½Á€f°.Y d§ZË•{ dA

d†Y •ÄWÄ,§ €•Äÿ ,,§Z¿ ¾Ë€e µZ § Á |À<Z] Ê» ZÁ ½fÄ•ZÁ Ê]AZÁ

{Ä< Ê» €fOEì] É,,§Z¿ dì•Zy °lÀ- d-€u µÁ|m ÉÓZ] Á d†YÄfd¾† Ä

d†Y €"• ZÁ ½M É€Ë~a ŠÀ-YÁ d†Y ¶ì¼°e ZÆÄM°€yM

ZÆ¿M {€]•Z- Á É,,§Z¿ €•

d†Y |ì^-Y É{ ¾]€- Á ½Ä³•M ,½„ì^-Y ,½fÁ€fì¿ |À¿Z»

Ä† µÄ°.Ä» c•Ä• Ä[Ä½„Ë»Yd§Z¿,ÄË¾YXÄÄ{ ÉZÁ µÄ°.Ä»½c,|Ä•YÄ] ½

{•Y{ {ÄmÁ €-†ÄeY€f†Y Ä€-YÄÄ ÊËÓZ]p,ÉËÄ eÄËÓ

c•Ä• Ä] Á {Ä< Ê» ¾ì»• Ä] |ì<•Äy Š"À]Y€§ -Z¿€~y Á½Äf•ÄY €ÄËÓZÁ

|À- Ê» ¶M»YÄËSZ®Ë

{•Y{ pÂ mÁÁ • Á 0₂ • Z³ ; ÌÁ⁻Y • Z³ |, fz » ÉZÁ ¶° (Ä] ½
• Z³ Á ½ „ Ì⁻Y | ÄË ÄË ËËY » €] ZÄ€ e Ä€ VÄ Ž È Ë ¶° • Y€ ð | fz » È Z°Ä (€³ { Ä] È _ Á €
| Äf[^] Ä[^] ½Y, ÉZÁ _ Á € e Ä ½ MÄ ZÄËY ¶° (

{•Y{ {€} • Z⁻ ¾ fy Ä † î Á Š È Z⁻ Y ½ dY ¶° | Z m ¼ „ Ä⁻ Y { • Z³ ÉZÁ {€}

{•Y{ {€} • Z⁻ Á | ð Y ® È € f ì | , | ð Y ® È • Ä⁻ • Ä † | Ä | Z
Ä e Z⁻ • Ä † È È Z Ì ¼ Ì (ÉZÁ { Ä⁻ É Ä Ì Æ e • Y Ä | ð Y Z ® È • Ä⁻ • Ä † ÉZ

É • Z † Á • { Ä y ã È Z Ä • • { ð { Ó Ä § ž È Z Ä q É { Ä Ì A
... Z[^] • É Ä Ì Æ e • { Á • { Ä y È È Z Ä] Z • { € Ì É ÉZÁ Ä | Ä Ä⁻ - Z a Z Ä

È È Z Ì ¼ Ì (, f Ä † • { ® Ì (ð Ó a É Ä

{•Y{ {Ä m Á ° Ä {€³ Ä³ , ½ „ Ì⁻Y Á ½ f Á • | Ä €] Ä

{Ä (È » d § Z È % Ä » Ä y ½ Z Z È µ Z È § M Ä É Ì Ä | ÉZÁ { • { Ä⁻ d † Y È

É • Z † ® Ì f † Ó Ä Z Ì † c Á • Z] É Ä Ì È Z † d È € ^ { € ð Ä³ ÉZÁ

Z Ä Š⁻ o ñ Z « \ Ì⁻ € e • { È È È Y •

{•Y{ {€} • Z⁻ É • • Ä Z È⁻ c Ó Ä • v » É Ä | | • Y | Ä⁻ | Ä

{Ä (È » \ Ì⁻ € e Ö — , m Ä] Z Ä³ Ä § Ä È ° Ä ¼ Ä

{•Y{ {Ä m Á | ð Y H₂ Ë ð • Ä Ä • Ä † ½ Á 0₃ | Ä | Ì⁻Y É € e { € È Ä³ • X , Z] m { Y Ä » • {

| ð Y ® È • Ä⁻ • Ä † É Ä Ì

ž È Z » { € Y Ä Ä ½ „ Ì⁻Y Y É { { € Y Ä Ä ½ „ Ì⁻Y | Ì⁻Y É € e { € ð Ä³ Y ® È • Ä⁻ • Ä †

Y • Z Ä | M c Á Z e ½ „ Ì Ä Z Ä { €³ Ä³ É Z • Ä] € Ä Y e Y µ | » Ä] Ä m Ä e Z] È †
| Ì⁻ È Ä Ä]

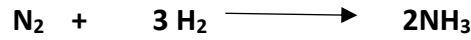
| | • Y { Ä] Z È » È È Z Ì ¼ Ì (½ Y Ä Y Y M É Ä È Ó • { Ä { €

{•Y{ È | Ä € f ° • Y Ä È Ó Ä { , ½ „ Ì⁻Y Z » Y È | Ä

Ä] ®œy ÉYÂÁ •{ Y• Ê¼nu |••{ ¾Ë€e Šì] Ä- d‡Y ½fÁ€fì¿ Ä€è¿Y Â€•
 €ì~e €iY €] ½YÂ€YÊ xÂmÁ€vÀìÿÉ¼€Y Á{ µÂ°•Â» ¶°‹ Ä] €•Àÿ ¾ËY
 {€- kY€zf‡Y Á É•Z‡Y|m žËZ»

{Â‹ Ê» dšZË É•Â¿Zm Á ÊÁZì³ ÉÄÁ°¾ìXe

{Â‹ Ê» Ä{Z~f‡Y €Ë• ŠÀ-YÁ Ê‡Y ,ÄZì•ÄÂ» Ä Ä{Z~e ¼x€mÀ ½fÁ€fì¿ É



d‡Y 1•Ó ½fÁ€fì¿ ÁµÂf•Ä•xìÄ, ¼ZÀ¿•Ä»M|µ•Äe Ä»Y€] Ä- |Ä{ Ê» ½Zœ

.d‡Y 1•Ó ½fÁ€fì¿ ÁµÂ°•Â» |Àq Á ½fÁ€fì¿ •Ä°ÉÄY€RÄq ,

•Y{ ½fÁ€fì¿ ÊËZì¼ì‹ ÉZ•ì¿Ä»mYz‡Zì¿ Ä»M ½fÁ€fì¿ •Z³

ZÁ Ä¿Zy {€‡ É Ä|ÄÄ- {€‡ |Z³YdœZœ€fì¿ É ÄìÆe Ä€n~iÄ» {YÄ

É•Z‡ xö •{ ÊËY~£ {YÄ» ½|‹ |‡Zš •Y É€ì³Ä,m

d ì^— •{ ½fÁ€fì¿

d‡Y ½Y•Y|¿Zm Á -ìv» ¾ì] , ½fÁ€fì¿ É

Ä] ½fÁ€fì¿ Á {Â‹ Ê» °ÁY€š ,YÂÁ ½„ì~Y Á ½fÁ€fì¿ ½|‹ vì~e ÉY

Ê»ÄZì³ [-Zny Á•YÁ¶Á ÄM •{ ZÁ |ì~Y ¾ËYcY€ÄfÁÊè¿¶ËZÁ |ì~Y ¶j»
 |¿Ä‹

|ÄÄ- Ê» ¶Ë|^e ½fÁ€fì¿ Ä] Y• |ì‡Y ÄÄì»MîÁ |ì‡Y

|ÄÄ- Ê» ½Zœ¿] {•YÁ ½ZÁZì³ ½{•Äy rªË€— •

{{€³ Ê» •Z] Ä€- YÂÁ Ä] x{½Z³|ÄÄÁ€fì¿nÁ Ä‡ÄÄËÆ¿M ÉZÁδ¹Y|¿Y

• ÂWÂ, § € • Àÿ ÉZ

{Â< Ê» Ã{Z" f†Y ½Y|¿{ Ê³|ì†Âa •Y É•€ì³Â, m ÉY€] ZÂ ½Y|¿{ €ì

{Â< Ê» Ã{Z" f†Y d†Y ¾ìÉZa -Z°•Y Z]îÁ \^r¿

{Â< Ê» Ã{Z" f†Y •Âcâ, § ZÂ €É-ÉZÂ Ä•Âi ½Á•{

{Â< Ê» Ã{Z" f†Y ZÂ ©†Â† Äì, NaF •ÂÉZÂ VÂ, § €œψ†½

{Â< Ê» Ã{Z" f†Y ÈÖ • Ê-Z°u ÉY€] , ½M •Y½Ä, M•Y|ì†Y ¿©ÈœÈ•ÂWÂY

•Zì~] É•Z³ d₂- È†Y eY Á{ µÂ°•Â» c•Â• Ä] •ÂWÂ, § |ÀC] Z»€d-ì€•Àÿ €

d†Y É½† •Zì~] Á Ä|ÀÄ- Ä

ZÂ €zf†Y [M Ä|ÀÄ- È¿ Â"ÿ È¿½Y ZÄM] Äì"•½M{ dZ Zìf†Ye Á € , -

©½¿ €ÂÄm ÄìÆZÂ Š- Æ€œu |ì-ZÄ Š- d§M •XÄÄ- dY Z†i{YÂ» Ä

ÄÈÂ< ½ZÂ {öÄìÆÉÂ•{ Š- [Á€øì» ½YÂÄÿ ZÄ ²¿• É Ä|ÀÄ- |ì•Äe

©ìf†Öa ÄìÆé •{ •{É•Z† ~£Z- •{ [Äqì€ì½y ½

°Ä Ä] ÈÉZÂ €•Àÿ Äq, 15 ¼ q, 14 Si µ, 6 7, MìÄY e†•Y ••Ä] ÈÉ½Y [Zf» |ìÄ- €

.Y€q .|¿•Y{ dÄZ

ÈÈZì½ì< •YÂy Á |¿Y ÄÁ€³ÉÁZ ¾È% É ZÄ]Y {Y•Y€ €YdM •Y|» •{ Y€È• -

|¿•Y{ Ä]Zœ»

ÄÁ€³ °Ä , |¿ €•Àÿ Á{ ¾ÈZÆq M |€YdM Y•Y|» ÄÉZÄ ZÄÁ€f°•Y {Y| e Y€È•

|¿•Y{ ÈÆ]Zœ» ÈÈZì½ì<

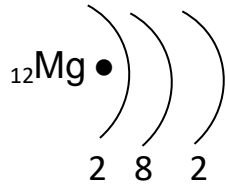
|¿•Y{[ÁZÄe Ä•Á{ ©È •{ ¾ÈY€]ZÄ] -|Àf^Ä È¿Á€f°•Y É ÄÈ

.|¿€ì³ È» •Y€« µÁ|m ¹Ä† É Ä•Á{ •{ ¾ÈY€]ZÄ] -|Àf^Ä È¿Á€f°•Y

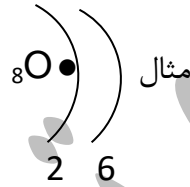
ZÄ , , Ši Ä^ <

Ä¿ Ä³ Ä] - |ÄÄ- Ê » ¶ ¼ ¶ ¿ Z Ä Y, Ä Š Z Ê y Ä ï ^ • { Ä Ê Z Ä , , Š Ä ï ^ < Ê ° Ê , ï Š • Y Ä y
Z Ä , , Š Z ¿ ¶ j » ° Ä Ä Ä { Ä } ½ Z Ö E y • { c Y , , Š ¶ j » ° Ä Ä - , ° ï ^ Ê , ¼ ¿ Ä Ä ¿ Z y »
¹ Ä ï ¿ Z » • f Ä • Ä] , ½ Y Ä ¼ ï f ¿ M , ® ï Ä † • M | Ä ¿ Z » Ê € • Z Ä Y Ä d † Y Z

Š E Y • M Y • Ä f ^ Ä ¥ Y € — Y ! , f z • ¶ É Ä € ½ Ä € f E Z Ä ³ Ä Ê Ö E ³ • Ä € † « É Ä
| Ä Ê Ä ³ Ê » Ê ¿ Ä €



: مثال

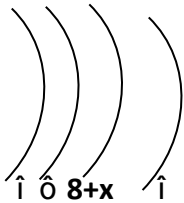


مثال



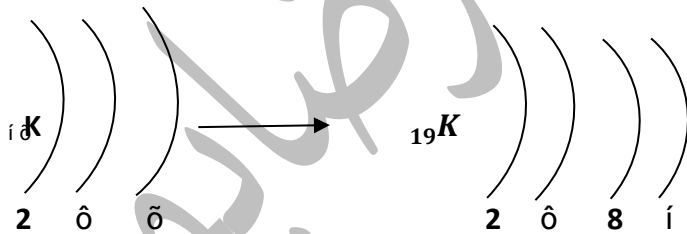
µ Z j »

Ê ¼ ¿ |] Ä] ¹ Ä † | • Z] » ½ Ä Y Ê Ä Y Ê ï | Ê Z ^ Ê € Ä € f • Y • | Y Š E Y • M Z] Ä ~] Y
{ Ä < Ê » ¹ Z n ¿ Y € Ê • c • Ä • Ä] Š E Y • M Ê , Y • Ä f € ï Ä] • Y † » • ¶ ï Ä



• { Ä - ° ï Ä { • Y € f Ö Ä † • Ä } • { ° ï ¿ Y Ä e Ê » Ê e •
• Y | »

° ï < Z] Ä f < Y ¶ ½ Ä € q • Y



1K Ê ¿ Ä € f ° • Y Š E Y • M

| Ä - ° † • Y ï Sc ï Fe Ä Ca Ä Cl Ê ¿ Ä € f ° • Y ¶ E Y • M

{•ÁM d†{ Ä] ½YÂe Ê» Y• €Ë• cZÿÔ—Y €

|À- Ê» žzœ» Ê]ÁZÀe µÁ|m •{ Y• €•Àÿ [ÁZÀie É Ã•Á

|Àf^Á Ê]ÁZÀe µÁ|m •{ Ä{YÂ¿Zy ÄÁ€³ É Ã|ÀÀ- žzœ

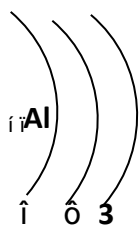
€•Àÿ , |<Z] €fœÄ] ZÁ€f°•Y {Y| e €³YZÄ ZÖEYm, ÉŠ ÄËÖÿÉZÁ<Z]Á€f°•Y d†Y , ,šZ¿

|À- žzœ» Y• €Ë• €•Àÿ ½{Ä] , ,šZ¿

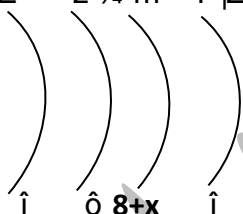
{•Y{ ÄËÓ Ä† Ê¿Á€f°•Y šËY•

{•Y{ ½Á€f°MYÄËÓ •{ Ê¿Á€f°qY šËY•ÄÁ

{•Y{ ½Á€f°•Y Ä† {Äy €yM ÄËÓ •{



, ,š Ê'¼Á Ä~†YÁ €•ZÀÿ{€³ d†Y€«¼YÁ€f°EY|» •{iÁ•ZÁ€f°•Y» •{€³
o|ÀÊ» ž¼m•Y•ZÁ€f°ÄZ] , Ä|< ÄšZ"Ä] ½Ä††•Y•Y» •{ Ä- ÊËZÁ ½Á€f°•Y , Ä

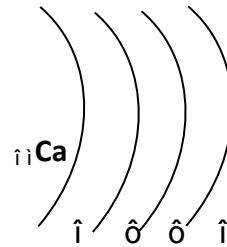
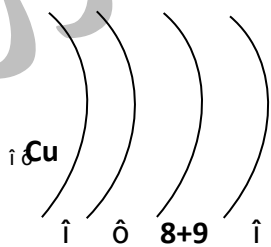


ÄÁ Ä•(8+x-6) o|À- Ê» 10Ä†Z€Y|» ÉZÁ ½Á€f°•Y ¶-

(o|À- Ê» ¶¼ÿ %oÁ• ¾i¼Á Ä])°nÀaÁ 1•ZÆq

o|À- Ê» ž¼m•Y•ZÁ€f°ÄZ] , Ä|< ÄšZ"Ä] ½Ä††•Y•Y» •{ Ä- ÊËZÁ ½Á€f°•Y {Y| e
€yM •Y|» ÉZÁ½Á€f°•Y {Y| e

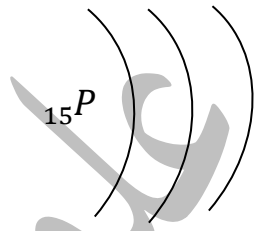
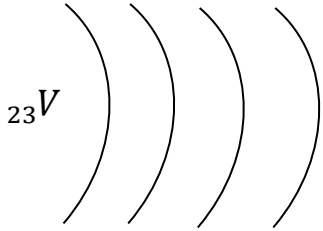
|À- žzœ» Y• ÄÁ€³ Á Ä•Á{ €Ë• ÉZÁ



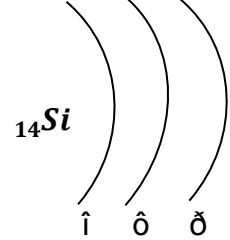
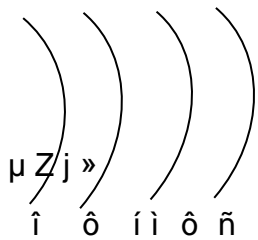
{•Y{ •Y€« 1•ZÆq É Ä•Á{ •{ †» €•Àÿ {•Y{ •Y€« 1•ZÆq

$\in f \in \mathbb{I}] \quad 1 \hat{A} \dagger \cdot Y \{ | \cdot \} \frac{1}{4} \{ \hat{A} \in \mathbb{I} \hat{A}^{\circ} 1 \cdot Y Z \hat{A} e q \cdot Y_2 | \hat{A} q \cdot \{ \cdot Y \in \ll \in \{ Z \hat{A} \ddot{Y} \hat{E} , \cdot Y 1 \hat{A} \{$
 $\hat{A} \hat{A} \in^3 \cdot \{ \hat{A} \dagger Y \hat{A} \sim \dagger Y \hat{A} \cdot \in \cdot \hat{A} \ddot{Y} \dagger a \{ \cdot Y \{ \frac{1}{2} \hat{A} \in f^{\circ} \cdot Y \quad \{ \cdot Y \{ \frac{1}{2} \hat{A}$

$\acute{\iota} \acute{o} \grave{o} \acute{\iota} \acute{\iota} \acute{z} \acute{o} \acute{e} \acute{\iota} \acute{\iota} \hat{E} \hat{A} \{ \ddot{E} Y \{ \cdot Y \in \ll \hat{E} \eta \hat{A} Z \hat{A} e \mu \hat{A} | m$



$| u Y \hat{A} \textcircled{E} \quad d \ddot{\iota} \S \in \rangle \hat{E} \hat{A} \hat{E} \acute{O} \quad \in y M , \hat{E} \hat{z} \hat{A} \hat{E} \acute{O} \cdot \hat{E} Z \hat{A} \hat{E} Y \hat{A} M \hat{I} \hat{E} \hat{A} \cdot \hat{E} Y Z \hat{A} \S \in \hat{A} \S \langle \hat{A} \hat{A}$
 $d \dagger Y \ , \ , \S \hat{A} \wedge \langle \in \cdot Z \hat{A} \ddot{Y} \frac{1}{2} \mathbb{M} \hat{E} , Z \hat{A} \cdot Y | \gg Z \hat{E} Z \hat{A} \hat{A}$

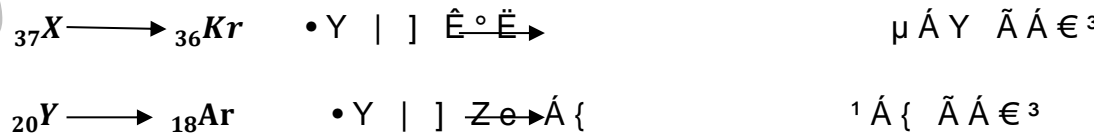


$\hat{E} \hat{A} \hat{E} \acute{O} \cdot \{ Z \hat{A} \frac{1}{2} \hat{A} \in f^{\circ} \cdot Y \{ Y | e \frac{1}{2} \hat{A} q \ , \ \textcircled{E} \in y M \} \hat{A} \hat{E} \acute{O} \langle \frac{1}{2} \hat{A} q \ d \dagger Y \ ,$

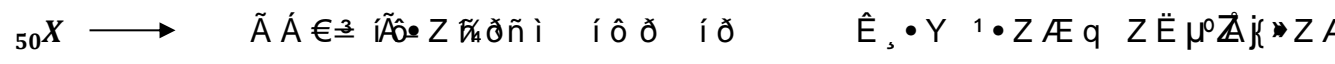
$d \dagger Y \hat{o} Z \hat{A} \hat{A} \hat{E} \acute{O} \in y M e \hat{A} \quad \acute{\iota} Z \hat{A} \hat{A} \hat{E} \acute{O} \{ Y | e \hat{E}$

$d \dagger Y 1 \hat{A} \ , \ \gg \frac{1}{2} M \hat{E} \frac{1}{4} e Y \{ | \ddot{Y} \hat{A} \frac{1}{4} | \hat{E} \in \cdot \hat{A} \ddot{Y} \in \hat{A} \hat{A} \in^3 \gg \hat{E} d \hat{X} \in Z \frac{1}{4}$

$\{ \cdot \hat{A} \gg \in \cdot \hat{A} \ddot{Y} \hat{A} \hat{A} \in^3 \hat{E} \hat{A} \cdot Z \frac{1}{4} \langle \ , | \langle Z \rangle \setminus \ln \hat{z} \hat{E} Z \hat{A} \cdot Z^3 \cdot Y \hat{E}^{\circ} \hat{E} \hat{E} \frac{1}{4} e Y \{ | \ddot{Y} \cdot Y \in$
 $\{ \hat{A} \langle \hat{E} \hat{z} \hat{E} \setminus e \in e \hat{A} \} \ , \ \in \in$



$\hat{E} \hat{A} \cdot Z \frac{1}{4} \langle \ \frac{3}{4} \hat{d} \dagger Y \hat{E} \hat{z} \hat{A} \setminus \langle Z \rangle \in e \hat{E} Z \hat{A} \} \cdot Z^3 \cdot Y \hat{E} \hat{A} \hat{E} \hat{A} \{ \hat{A} \} Y d \in f \in \mathbb{I} \eta Y \ , \ \in \hat{A} \ddot{Y} \hat{E} \frac{1}{4} e$
 $\hat{A} \hat{A} \in^3 \hat{A} \cdot \hat{z} \frac{1}{4} \langle \ \in \cdot \hat{A} \ddot{Y} \hat{A} \cdot \hat{A} \{ \ ^{\circ} \hat{A} \setminus \ln \hat{z} \cdot Z^3 Z \} \in \in \hat{z} \{ \cdot \hat{A} \gg \in \cdot \hat{A} \ddot{Y} \hat{E} \frac{1}{4} e Y \{ | \ddot{Y} \neq$



|¿Á« Ê» ÉQ YZ e • YZÄ - d † Y ÊÄ ÄÉ fZ.EY ZÄZ.Á |» {Y| e ¥€i» , [ÁZÁ

|¿€]Y€] °Á Z] Ê¿Á€f°.Y ÉZÁðÄËÓ ZI

|]ZË Ê» ÉŠËSY €SìY € dì.Zy Á ŠÄZ d † ,É, Ä] d b • • Y ñÄ.Á { €

•YÁy Änìf¿ • { - |¿€]Y€] ½Á€Z] .ZÆY M € y M € † Y |Ê» É.ZÄ€ « ÄÄÄf°ZË ½
d † Y Ä]ZÖE » ZÆ¿M

.Y€q .d † Y NÄìÄ) ®Ë ½M | ½Mg € .ZÄY Y °Ê † • { [Zf - dì.Z

°Ë | † ZË Ê ÉÄZÄè « μÄZÄ Ä, Ä€³ € .ZÄY ÉZ

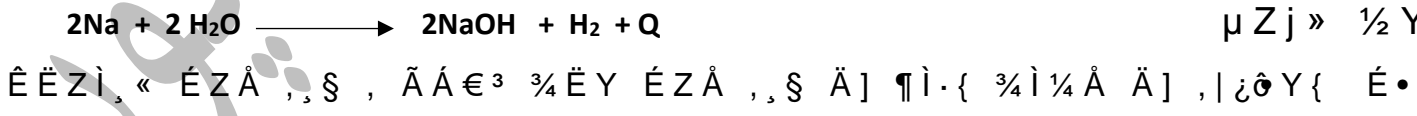
|¿•Y { ½Á€f°.Y ®Ë {Áy € q M • Y Y » € f {¼É ZÄÄ¿M \, É

|ÄÄ { Ê» ŠÄ-YÁ c | < Á dY€ † ðÄ] YÄÄ¿Ä¿, ÌÊ » Y ÄÄ È M] ZÄ « Zq Z

|ÄÄ |¿ ŠÄ-YÁ YÄÄ ½ „ ì - Y Á [M • Zzñ Z] Ze

|¿•Y { cY , , § € 'Ë { Ä] d ^ ^ É Ä€ e ¿ ¼ | ÄZ äÄ • Z] Z] m [Ä } Á • Äq © Ze Y

|ÄÄ - Ê» {Y • M ½ f Á • |ìÄ • Z³ Á |ÄÄ { Ê» ŠÄ-YÁ dY€ † Ä]



ŠËY • M Ä] |Ä¿YÄe Ê» ½Á€f°.Y ®Ë ½ {Y { d † { • Y Z] ZÆÄe ÄÄf° d † Y
|Ä † €] {Áy • Y ¶ ^ « É Ä • Äx • M hËZ e Z Ê ÄÄ Z €

${}_3\text{Li}$
${}_{11}\text{Na}$
${}_{19}\text{K}$
${}_{37}\text{Rb}$
${}_{55}\text{Cs}$
${}_{87}\text{Fr}$

ÉËZÌ, « ÉZÁ ,, § ÉËY aÃŠÀ³YÉ. ZÀŽ

ÉË~a ŠÀ-YÁ Ä- É.Ä- Ä] ,|]ZË Ê» ŠËY,§Y ,ÃÁ€³ ¾

É¿Á€º. Y ÉZÁ ÄËÓ {Yd†M, ¾}ÉfZa •Ä] ÓZ] ,ÉZÍ€É.Àÿ

€yM É ÄËÓ ÉÁ. Äf^Ä É Ä]}Zm ÉÁÄ¿Á, €YCEÄM, €f(€)YZŠ

d†Y òifì. •Y €e€Ë~a ŠÀ-YÁ •ZÍ^] °Ë, † ¶|• {¾}¼-Ä Ä]

|]ZË Ê» ŠÁZ- ¾¿ËZa Ä] ÓZ] •Y %Äm Á [Á] É

É-Zy ÉËZÌ, « ÉZÁ ,, §

°Ë{Y. Á °Ë•Z] ,ò¿¿Y€f†Y ,ò¿¿- ,°Ë,ìÀ» ,ò¿¿,Ë€] •Y

d^¿¿ ,ÃÁ€³ ¾ËY|ÉZÁ(¿,¾)€yM É ÄËÓ •{ |Äf¼Ä, |§-ÉfZa» ÉZÁ Ê³,É

ÃÁ€³ Ä] d^¿¿ ¹Á{ ÃÁ€³ø€•ZÄYÁ€€É ¾YŠÀ dZÁ ,Ã{Ä] É€eÓZ]Ä[Ä} Ä~

|ÄÄ] d†{ •Y |ÉÄf, •Y|ÉŠÄYÁ MÉÄZ e½|†• ÉY€] Y€Ë.

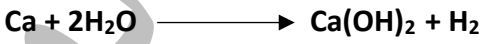
É-Zy ÉËZÌ, « ÉZÁ ,, § ¹Á{ ÃÁ€³ €•Z

¾¿ËZa Ä] ÓZ] •Y ÃÁ€³ ¾ËY •{ ÉËZÌ¾ Ä] ¶ÓZ]¾ËY €ÁZÄÄÁZÉÄZ ŠËË

[M Z] ò¿¿- Á |Ä{ É» ŠÀ-YÁ %Äm [M Z] Z»Y d†Y €iY{Ä} €†{ZM€

d†Y ò¿¿- ,É-Zy ÉËZÌ, « ,, § ¾Ë€e ½YÁY€§

{Ä<É» {ZnËY É•Z] µÄ,v» ,Ã|< {Y•M ½fÁ•|ìÄ†az³ ,, ì¿



|ÄËM Ê» •Z¼< Ä] ÉÄ« ÉZÁ •Z] Ä, ¼m •Y



ZÁ ½fÄ•ZÁ Ê, •Y °f

½Á€Ä]Y• {Äy €yM É ÄËÓ ÉZÁ ½Á€º. Yó, ¾Y€€y•M ÉÄËÓ€³ ZÁ€

{•Y{ É|†Y d¿¿•Zy ZÆ¿ |¿¿-Y Á |Äf^Ä¿,Ä§ É¿É¶ÄÁ€ÄÉÄY Á€•ZÄ¿

¾ì » •ÄÉ† Å þ ½ Z ^ ¿ YÄ ½ Å » Z{Àÿ ½ Y , ì » É Ä ^ È Z ¬ »

• • {	¾ì » • É Ä f † Å a • { {	• • {	½ Z ^ ¿ Y ½ • { {
ð ðð	½ „ ì ^ - Y	ò ñ	½ „ ì ^ - Y
î ô î	° ì ^ ì , ì †	í ô	¾] € ^ -
ô ï	° ì À ì » Å · M	í ï	½ f Á • ì Å
ñ ò	¾ Å M	ï	½ f Á € f ì ¿
ð í	° ì ^ , -	í ñ	° ì ^ , -
î ï	° È À	ï	€ ^ ^ §
î í	° ì † Z f a	í ñ	Z Å € • À ÿ € ^

Z Å µ Å ° · Å » d Z Å { µ Å ° · Å » ® q Å ^ - É Z Å · Å | ¿ · Z Å É Z Å ° e Y { Y | e €
O₂ ¶ j » d † Y { Å m Å » ° e Y É { Á | v » { Y | e Z Å µ Å ° · Å » ; È Å - Z Å ^ Å Å °
H₂SO₄ CO₂ NH₃ ,
d † Y Å | < Ä f y Z † ° e Y É { Z È • • Z ì ^] { Y | e • Z Å µ Å ° · Å » µ Å ° · Å » Ä d | Å f ^
Á ® ì f † Ó a , ° œ È €] Y , ½ Å ° ì , ì b , Ä f † Z Å e Á € á
É € ¼ €] ¶ í É € ¼ Å a É » ° ì ^ - e Ä f † { Á { Ä] Z
® q Å ^ - É Z Å | u Y Á É { Z È • { Y | e µ Z · e Y · Y Ä ^ - É | À ,] É Z Å Å e ì Z b ·] · Y € ¼
| À È Å ^ É » • Z a ® e € » Å ¿ Å » | u Y Á € Å Ä
d < • { € Å Z » Y - d † Y µ Å ° · Å » ad < | Å f É € Z Å µ Å ° · Å » d Z Å • Z Å e Y Å n »
d ^ ì ¿ € ¼ ì , a É · Å ° ·
| ¿ Y Å | < ¶ ì ° œ e Å | ¿ Å < · Y € ° e | u Y Á · Å ¿ | À q · Y É ”] Á | ¿ Y Å Ä f ¶ ì ° œ e
| À f ^ Å ° c Á Z Z Å e M Å | ¿ · Z † É Z Å € » Å ¿ Å » Ä ^ | À f ^ Å Z Å € ¼ ì , a · Y

$\frac{3}{4}eY \hat{E}$	$^{\circ}\text{OE}\ddot{E}\in]Y$	$\ddot{A}f\ddagger Z\text{OE}$	$\frac{3}{4}\grave{\text{i}}Xe\acute{A}$	$,\cdot\hat{A},\ddagger$	$\in\frac{1}{4}\grave{\text{i}},a$
$\frac{3}{4}eY$	$ \grave{\text{i}}\ddagger Y \hat{A}\hat{A}$	$,\cdot\hat{A},^3$	$ \grave{\text{i}}\ddagger Y \hat{A}\hat{A}$	$,\cdot\hat{A},^3$	$\in\text{»}\hat{A}\grave{\text{i}}\hat{A}$

$\hat{E}\ddot{Y}\hat{A}\hat{A}\cdot\text{»} \acute{E}Z\hat{A} \in\frac{1}{4}\grave{\text{i}},a$

$\hat{E} \hat{\text{i}}^{\wedge} - |\hat{E}Z\hat{A} \in\frac{1}{4}\grave{\text{i}},a$

$|\hat{A}\ddot{E}M \hat{E}\text{»} d\ddagger\{\ddot{A}\} \frac{1}{2}Z\hat{A}Z\hat{\text{i}}^3 Z\ddot{E} \frac{1}{2}Y\cdot\hat{A}\grave{\text{i}}Z\hat{A} \cdot\ddot{A}\hat{A}|\hat{E}\hat{E}\hat{E}Z\hat{A}Z\hat{E}Z\hat{A} \in\frac{1}{4}\grave{\text{i}},a$

$|\hat{A}f^{\wedge}\hat{A} \acute{E}\hat{A}Z\hat{\text{i}}^3 \hat{E}\hat{\text{i}}\hat{a} - \hat{A}\acute{E}Z,\hat{A}_2 Z\frac{1}{4}, \hat{A}\hat{\wedge}\hat{A}a |\hat{A}\hat{f}\hat{Z}Z\text{OE}$

$|\hat{A}f^{\wedge}\hat{A} \acute{E}\cdot\hat{A}\grave{\text{i}}Zm \hat{E} \frac{1}{4}\hat{\text{i}} - \hat{A}\acute{E}Z\hat{A} \hat{E},\hat{E}\hat{\text{i}}\hat{A}\grave{\text{i}}Zm \acute{E}Z\hat{A}Y \frac{3}{4}\hat{\text{i}}\hat{E}a \hat{E}$

$\text{©}\hat{\text{i}}f\ddagger\hat{O}a |\hat{A}\grave{\text{i}}Z\text{»} |\grave{\text{i}}\hat{A}\langle \hat{E}\text{»} \hat{A}fyZ\ddagger\hat{A}f\hat{Z}\hat{Z}d\frac{1}{2}Z\cdot Y\hat{E}f\hat{O}\hat{A} \hat{E}|\hat{O}\hat{E}\hat{A}\hat{A}\text{»} \in\acute{E}Z,\hat{A} \hat{E}$

$\in\hat{E}\{\hat{E}\ddot{Y}\hat{A}\hat{A}\cdot\text{»} \neq Z\hat{\text{i}}\cdot Y \acute{A} \frac{1}{2}\hat{A},$

$\hat{A}] \text{°}Z\hat{E}\hat{A}\hat{O}\cdot\hat{A}\cdot \hat{A}] \acute{E}\{Z\ddot{E}\cdot \acute{E}Z\hat{A} \text{°}eY \hat{A} - |\hat{A}f^{\wedge}\hat{A} \in Z\hat{A}\hat{\text{i}}\mu\hat{A} \text{°} \hat{E}\hat{\text{i}}\hat{E} \hat{E}Z\hat{A}\cdot Y\hat{A}\hat{A}\hat{A}$

$\frac{1}{2}\hat{A}f\hat{E}\cdot \frac{3}{4}\hat{E}\hat{A}\cdot ,\frac{3}{4}\hat{\text{i}}\hat{A},^3\hat{A}|\hat{A}\hat{A}|\hat{Z}\hat{Y}\hat{Y}\hat{\text{i}}\hat{A}\hat{A}\hat{A}\cdot\hat{A}\hat{\wedge}\hat{A}\cdot\text{»} \in\text{°}e |uY\acute{A} \acute{A} |\hat{A}$

$\acute{E}Z\hat{A} \cdot Zb^{\wedge}] \frac{1}{2}\{\hat{A}\} \hat{A}\hat{A}\hat{E},\hat{A}\in a \acute{A} \frac{1}{2}\{\hat{A}\} [Z\hat{\text{i}}\frac{1}{4} - \hat{E}\hat{\text{i}}\in - \cdot Y \acute{A} Z\hat{A} \cdot Zb^{\wedge}] \neq \in\cdot\text{»} \hat{E}$

$|\grave{\text{i}}\cdot Z^{\wedge}] Y\cdot \hat{E}\ddot{Y}\hat{A}\hat{A}\cdot\text{»} \acute{E}Z\hat{A} \in\frac{1}{4}\grave{\text{i}},a Zed\langle Y\{\frac{1}{2}M \in]$

$\hat{E}\in\sim] \cdot Y\hat{A}\grave{\text{i}}Y ,\hat{E}\text{°}\hat{\text{i}}f\ddagger\hat{O}a \neq \hat{A}\in\text{°} ,\hat{A}\cdot\{\hat{A}y cz \sim\text{«} ,\hat{E}\grave{\text{i}}Z\hat{Z}\hat{A}yZ\hat{b}f\hat{\text{i}}Z\cdot\text{»} \hat{E}Y\hat{Z}\hat{\text{i}}\hat{A}\frac{1}{4}$

$\{\hat{A}\cdot \hat{E}\text{»} \cdot Z - \hat{A}] , \hat{E}\cdot z\langle \hat{\text{i}}\hat{E}Z\ddagger\hat{A} \acute{A} - Z\langle \hat{A}a$

$|\hat{A}f^{\wedge}\hat{A} \hat{E}] \hat{A}y \hat{E}\text{°}\hat{E}\in f\text{°}\cdot Y \acute{A} \hat{E}\hat{A}Y \hat{E}u\text{°}\hat{E}Z\hat{Y}\hat{A}\hat{A}\cdot\text{»} \acute{E}Z\hat{A} \cdot Zb^{\wedge}] Z\hat{A} \text{©}$

$|\hat{A}f^{\wedge}\hat{A} \text{°}\text{°}v\text{»}\hat{O}Zf^{\wedge}\hat{\text{i}}\hat{\text{i}} |\hat{A}f^{\wedge}\hat{A} \hat{E}Y\cdot\cdot Y Z\hat{A}f^{\wedge}\hat{A}\hat{O}\hat{E}f\hat{\text{i}}\hat{A}\hat{\text{i}}\hat{A}] \neq Z^{\wedge}\langle Z\hat{E}\hat{\text{i}}M \cdot Y$

$|\hat{A}f^{\wedge}\hat{A} d\hat{\text{i}}Z\hat{E}\hat{O}\cdot Z] \hat{\text{i}}\hat{\text{i}}Z\hat{A}f^{\wedge}\hat{A} \hat{\text{i}}\hat{A}Z\text{~}\text{»} \hat{E}^3\{\cdot\hat{A}y Y\hat{\text{i}}\} \hat{E}\hat{E}\text{°}Z] \hat{E}\in\hat{E}\sim a \neq Z$

$|\hat{A}\grave{\text{i}}Z\text{»} \hat{E}\text{»} \hat{E}\{\hat{E}\hat{\text{i}}\hat{O}\hat{A}\hat{\text{i}}\hat{\text{i}} - \acute{E}Z\hat{A} c|\text{»} \acute{E}Y\in] \acute{A} |\grave{\text{i}}\hat{A}\langle \hat{E}\frac{1}{4}\hat{\text{i}} \hat{A}Z\hat{A}n\text{©} \hat{\text{i}}f\ddagger\hat{O}a \hat{A}]\hat{E}\hat{E}$

$|\hat{A}\hat{A}\{\hat{E}\text{»} d\ddagger\{\cdot Y Y\cdot \{\hat{A}y \hat{\text{i}}Z\text{°}v\hat{f}\ddagger Y \hat{O}Z|\hat{A}\hat{Z}\hat{A}\hat{Z}\text{»}\} \hat{\text{i}}\cdot\hat{A}e \hat{E}\frac{1}{4}\ddagger \acute{E}Z\hat{A}$

$d\ddagger Y \{Z\ddot{E}\cdot Z\hat{A}M\hat{O}\acute{E} \hat{A}\cdot Z]$

É³|¿••{ ZÆ¿M Š-š¿ÉÁ {ÄÄË,³ •ZÆq cO

.|¿Â» Êd§ZË d ì^— •{ {Y•Mí d·Zu Ä

†» ,¾ÅM { °Ë,ìÀ» ,ÃÂìm k

.d‡Y €e \‡ZÀ» ZÄ ,,§ €'Ë{ Š-Á•

¾ÅM { °ì‡Zfa k

.d‡Y €e •YÄ{ ,,§î¹Y|⁻ É•

Ô— { °ì‡Zfa k

.|Ä{ Ê» ŠÀ⁻YÄ €f Ë€‡ [Ä—€» ÉYÄÄ •{ ,,§

†» { ¾ÅM k

.{Ä< Ê•Ä¿ÊËZì¼ì< €ììæe Ä] €nÄñ» {•YÄ

|ì‡Y ®Ë€,- Á•|ìÄ šì,ε μÄ,v» •{ °ìÀì»Ä·M ¶ËÄ§ ½{Äì{eZY €«ÉÁ•

{Ä^⁻ cZ⁻ μÄ,v» •{ °Ë,ìÀ» öYÄ¿ ÄË⁻eY®ÄËy É®¼¿ ÄÄ¿,v» Z] ÊÄ

î -→§ { ðÄ [í -→§ [î Äì·Y

Ä ~« \ìe€e Ä] ZÄ €œ] ¾ËY •Y ®Ë €Ä ½Ä•{ €³Y d‡Y Ä|< ÄbzË• aì«

.d‡Y €fœì] ,,§¹Y|⁻ ÉÁZu €œ] •Y ½fÄ•|ìÄ •Z³ kÄ€y dÿ€‡ ,

°Ë|‡ { °Ë,ìÀ»k i·¾ÅM

.d‡Y tìv• kY€zf‡ÿ %oÁ•

°ìÀì»Ä·M ®¼⁻ Ä] Ê⁻Y•Äy ®¼¿ •Y

|ì‡Y ®Ë€,- Á•|ìÄ ÉÁZu ÉZÄ Är“Äu •{ ¾]€⁻

†» €•Äÿ ®¼⁻ Ä] ¾ÅM É•Z

¾]€⁻ ®¼⁻ ½Ä]»½M‡ •Y †» kY€zf‡

.|Å{ Ê » w • ÊËZì¼ì< €ìì¤e €Ë• ÉZÅ ¥

oìÀ- Ê » Ä§Z“Y Ô— Ä ~« ®Ë ½M Ä] Ä- {

oìÀ- Ê » Ä§Z“Y oìfì. ,,§ Ä ~« ®Ë ½M Ä] Ä- |ì‡Y ©

°Ë,Ê• ÉÁ• ,,§ •{Âa ½M ½Á•{ Ä- Ê-Y•

oìÅ{ Ê » •Y€« ÊÀìeÔa {Á€f°•Y ®Ë ½M ½Á•{

.d‡Y Ä|œ¿ ½Zì] d‡•{ \ìe€e ¹Y|⁻ É€Ë~a Š

Mg>Zn>Fe { Zn>Fe>Au k Fe>Cu>Au [Mg>Cu>Fe |•Y

½Á€f°•Y {Y| e •Y €fœì] |uYÁ ®Ë ½M €yM •Y|₁₅ P ÉZ¿Z ½Á€f°•Y®ËY pe

.{•Y{ ½ÂeÁ€a |Àq €•Àÿ ¾ËY °eY d‡

íô { íó k íò [íð |•Y

.{Y{ {ÂmÁ É•Â¿Zme Ä€ÊÂ•Zìfÿ ÉZÁ{¾€×Áÿ

O₂ { N₂ k C [H₂ |•Y

.{•Y{ É€f°qÂ⁻ •Z < €Ë• ½Âì

Ba²⁺ { Sr²⁺ k Ca²⁺ [Mg²⁺ |•Y

.|¿•Y{ {Ây ÊËZì¼ì< ÉZÅ •Zf§• •{ Y• Ä]Zìœe ¾Ë

⁹F Á₇E { ⁹F Á₃A k ¹³C ¹²D [¹¹B ³A |•Y

.|Àf^Â ÊÿÂÀ•» {Y| e Äq Á Ê ì^— {Y| e Äq||ÀÀ-Ê¿ZœY®€Ë†Y{

Äf‡Zœ¿,jeYÊÊÂq a dZ^¾¾€ìf‡Y°œËa®]Y‡Ô°œ¾aÁ€aÄÊa

ÊÿÂÀ•,Ê ìø-† ÊÿÂÀÊ»b^k ðÊÊÿÂÀ•[» ÊÿÂÀ»†•Y

a, f» ¾ì»• É Äf‡Âa •{ É,,§ €•Àÿ |• •{ ¾Ë€fœì] Á íñ Ä

.|<Z] Ê »

¾ÁMì‡Z{a oì^, oìÀì»Â•M - ¾ÁMìÀì]»Â°Ë|¾ÁM

€ ' È | ° È Z] Z Å ¶ ° € §

Ã | < Ä fy Z † ° e Y • Y { Y Â » É Ä ¼ Å | ¿ Â < Ê » d § Z È • Z³ Á ž È Z † Y, Â » Z m
 | ¿ • Z † Ê » Y • Z Å µ Â ° • Â » Á Z Å ½ Â È Á | ¿ Â < Ê » \ Ì - €

| À ¿ Z » | ¿ Â < Ê » d § Z È É € • Ä ÿ { Y • M d • Z Å f Ä Å d ì € e € f O Z Ä € • Ä ÿ • Y {
 Á Ô — , ½ Â X ¿ , ½ Â³ • M , ½ f Á €
 Z Å ¿ M { € } • Z - Á d ì ^ — • { { Â m Â » ° Å »

° Å » É Z Å È y	È È Z Ì ¼ Ì <	È È Z Ì ¼ Ì <
d † Y È³ ¿ • • { µ Ô u ¾ È €	H ₂ O	[M
À - Ê » É € Ì³ Â , m [M • { Z Å	CuSO ₄	c Z " • Â †
d † Y É • Á € " ½ É Y €] Á	NaCl	È € , -
{ Á È » • Z - Ä] È ° < , a 1 • Y Â • Á Z Å ½	C ₂ H ₅ OH	µ Â ¿
¿ , È • Ê » ® Å M [M ¶ y Y { Y • ½ M ¾ f z a	Ca(OH) ₂	® Å M
d ì » Z À È { Ä € n " À » { Y Â » • { Á ½ Z Å	NH ₃	- Z Ì ¿
À - Ê » É € Ì³ Â , m ½ Z f ^ » • • { ¶ Ì ^	C ₂ H ₄ (OH) ₂	µ Â ° Ì ,³
{ • Y { È - Y •	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	€ °

É Z Å Ä • Y { È ' f ^] Z Å È Z M Ä • Ä | Å³ Z Å Ä ¿ { Y Â » È " , f z » É Z Å È³ „ È Ä c Z ^ Ì - € e
 | < Z] È » ½ Â È , Z Å ¿ M • Y È y €] Á µ Â °

È • Ä ° • Ä » \ Ì - € È ¿ Â È Ì \ Ì - € e { € e • Ä ¿ Á { Z Å \ Ì - € e { Y Â » É Ä | ¿ • Z † E

{ Â m Á Ä] , , § Z ¿ ® È Á , , § ® È ½ | < \ Ì - € e • Y Á | < Z] ½ Â È ½ Â È Ä É Z Z † V Z
 Á | È • Ä W Ä , § ° È | † , | Ì - Y ° Ì ^ , - ® Å M , c Z Å ' À » € a ° Ì † Z f

È † [Z f - | Ì À - Š È Z » •

Ä | ¿ • Z † É Z Å Ä • } | À È Ä³ È » • Ä ,] , | À < Z] Ä f < Y { • Y € « € ' È | ° È • Z Å ,] ° e Ä
 | < Z] ° e Y Z È d † Ä È ¾ µ Â » • Ä

[M • { Z Å ½ Â Ë d⁻€ u Ê † • €] Ê † • { [

NaOH • Á M • Â † { Â † Z Ë | ì⁻ Á • | ì Å ° Ë | † É • Y | ¬ » † b † , ° Ë , Ê • Ê » € ~ ¬ » [M
• Y € « { Â ^ - c Z⁻ • Â ,] Ä ¿ Y { ® Ë • Y Â Ë { É Ä • Z Å⁻ • { Á ½ M ¶] Z → Z Å { ¥ (€) €
{ Â † Ê » ¶ (OH)₂ | ì⁻ Á • | ì Å † » ² ¿ • Ä Z ì † [Â † • ¥ €) - † Á Ä⁻ { Â † Ê » Ä | Å Z
d † Y € Ä • Ä } ½ M Ê Ë Z ì É | Ä • Ä Z É » Z Å⁻ Â µ Â , v

| ì⁻ Á • | ì Å ° Ë | † c Z⁻ • Â † † » | ì⁻ Á • | ì Å ° Ë | † Ä • { Z c Z



{ Â † Ê » ¶ | ° Æ e ¥ €) - † Á [Â † • ½ Â q | Ä f⁻ Ä Ä µ l u f µ Z u

{ Â † Ê » € f Æ ì] Ê ° Ë € f ° • Y Ê Ë Z ¿ Z † • , |] Z Ë Š Ä M , § Y µ

Ê ¿ Â Ë | ì⁻ € e ¶ | ° Æ e Á Ê ¿ Â Ë | ¿ Â ì a

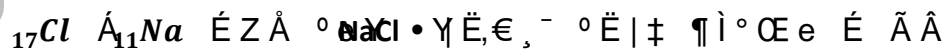
• Y | » • § Ê Ë Z Å Z Ë • Y | Ë Z a Ê ¿ Á € f ° • Y Š Ë Y • M ¶ e | Y ½ ¶ Ë • Z Å⁻ € | { Z Ä , § § ° e Y {

Á { Â † Ê » ¶ | ì⁻ e ½ Â ì ¿ M Z Ë Ê⁻ Ä » ½ Â Ë Ä] ½ Á € f ° • Y ¾ f § €³ Z] , § Z ¿

Ê ¿ Â Ë | ì⁻ € e Á | Ä ¿ Z » Ê » Ê « Z] ° Ä Ê • Z Ä Ë † ¿ Â Z ì Å ½ Â Ë } Z M { Ä Á Ê } ¿ { Ê ñ Ä » Á

{ Â † Ê » | ì • Ä e

Ê ¿ Â Ë É Z Å | ì⁻ € e • Y Ê y €]



ó ½ Â q Ä , d † Y , , § { • Y { ½ Á € f ° • { Y ° ® Ë { , Ä } Ä € y Ä M » • ¶ | » Y • Z Å ° e Y • Ä] µ |

Ê » ¶ | ì⁻ e ½ Â Ë Ä] Á | Ä { Ê » d † { • Y • Z Å⁻ Ä] ° ½ | ì⁻ € e | ì Å Z] e , § § Z ¿ { • Y { ½ Á

| Ë M Ä » ½ { Ä Ë c • Ä • Ä] ó Ä d † Z €] Ä Ë É Z e { € ì³ Ê » ½ Á € f ° • Y

ضابطہ

اپور

É.Â°.Â» ÉZÅ \ì-€e É.

|¿Y žËZ» ZË •Z³ c•Â• Ä] È.

d‡Y \ì “ ZÆ¿M È.Â°.Â» ¾ì] ÉÁ€ì¿ Y€Ë• ,|¿•

{•Â» |Àq ,m Ä] |Àf^ì¿ Äfì^È€f°.Y ÉZ¿ Z‡Â°.Â» ÄZÆZì-€

...Z¼•Y ,m Ä] |Àf^ÁÉZ¿ \ì-€e É.Â

|Àf^Á ÈËÓZ] •Zì^] %Âm Á [Á} É Ä~¿ ÉY•Y{ ,¾]€- É ZÅ °eY ¾ì] ÉÂ

hÿÄ] |À- d-€u ZÅ ÄËÓ µÂ— •{ |¿YÄe È» ½M ¾]€- °eY €Å •Y ½Á

{Â< Ä{Z» ¾ËY •{ Äfì^È€f°.

È» -Y€f<Y Ä]ô Æ¿Á€fÈ.ËZŠËY•M Ä] ½|ì‡• ÉY€] °eY €Å Ä- ÈËZÅ ½Á

°ìËÂ³ È» °eY ½M È^¿ÓYÁÁ

ÉY Ä¿Á€f°.Y µ|» ZÆ.Â°.Â»

•{ †¿ÓYÁ É ÄËÓ ÉZ•Y ½ÁÈf°.Y€¿|YqÄ] °eY €Å ÄžË€ÁÄZ€YÄ(Y• ©Ë

|ÀËÂ³ È» †ËÁÂ. µ|» ½M Ä] Ä- d‡ZÆ¿M ½{Â¼¿ d"m †b‡ Á ©e

°ìÁ{ ¹Zn¿Y |ËZ] Y• €Ë• ¶

°ìÄ- È» Ä{Z"†Y €•Äÿ ½M {Z¼¿ •Y -¬§ ,ËZÄ•j ÉZÆ]½

|<Z] Äf<Y{ È§Z"Y €³Y Á ©e ©e c•Â• Ä] Y|f]Y °eY ½M {Z¼j ¥€— •

°ìÁ{ È» •Y€« d"m c•Â• /

€yM •Y|» Ze {Â< È» Äf<Y~³ -Y€È«YÄ] É¿Á€f°.Y€¿|YqÄ] -Y¿M-Ä

۱۹

€ ' È | ° È Z] Z Å ¶ ° § Y É • Z f Å Æ È , ³ • Z Æ q c O

. d † Y € e É Â « Ê ^ ¿ Ó Y Á Â ^ Ê ^ Y € f < Y | ¿ Â ì a € È

d † Y ½ Z ^ ° È d • Z u Ä † € Å { • Z ³ k

| Å ¶ ì ° Ö e | ¿ Y Â e Ê » $gB \quad \acute{A}_6 A \setminus \frac{1}{4} \in e \quad \acute{A}_2 \hat{A} \ddot{a} Y$

$A_2 B \quad \hat{E}^- Y \in f < Y \quad \{ A B_2 \quad \hat{E}^- Y \in f < Y \quad \mathbb{K}_2 B \quad \hat{E} : \hat{A} \ddot{E} \quad A B_2 \quad \hat{E} : \hat{A} \ddot{E} \quad ! \cdot Y$

. d † Y € f Ö È] € È • Ê È Z Å µ Â , v » • Y © Ì È ¹ Y | -

[M € f ì • © È • { µ Â ¶ ì , v » € f } [M € f ì µ Â © È » { ! • µ Â ¿

[M € f ì • © È • { µ Â ¶ ì , v » € f } { ¹ € ³ [M i € f ì ; v © È • { €

${}_1 H \quad \acute{A} C \quad . d † Y \acute{A} | < \frac{1}{2} Z] \quad d † \cdot \{ \acute{A} | < \acute{A} \{ Y \{ c Z \text{ ò } ^- € e Z]$

$C_2 H_2 \quad \frac{3}{4} \dot{I} e_2 M_4 \quad , \quad \frac{3}{4} e C_2 H_6 \quad \frac{1}{2} Z e Y$

| À f ^ Å Ê ¿ Â È | ¿ Â ì a ¶ • Z u Ê ' ¼ Å [d † Y { Z È • Z Æ Y M e • { ! È

d † Y c Á Z " f » Z Æ ¿ M • { Ê ^ Y € d † Y É Z Ì e Y ¿ Â Z Æ Ö Z] € Z Y É Z Å | ¿ Â ì a

. d † Y † • { Z È • É Z Å Æ • Y , ³ ¹ Y

d † Z Æ ¿ M • Y Ê È È Z Ä » Æ • Á €] Z Å © Ì f † Ó a

Š Å Z ^ µ Â , v » Ê ° È € f ° • Y d » Á Z ^ » , | ì † Y © Ì • Y , ³ Y µ Â , v » d œ , £ Š È Y , § Y

|] Z È È »

| ¿ Y Ä | < Ä f y Z † ½ „ ì ^ - Y Á ½ f Á • | Ì Å , ¾] € ^ É Z Å ° è Y • Y Ä

d † Y Ä | < Ä f y Z † • Y e | Y † • Y Ä © È • Ä ^ • Ä † µ Â ° •

î Å { ð Á k î Á [î Á ! • Y

. { • Y { É • Z] Ä Æ Y • ½ Â È Á d † Y Ê ¿ Ä Mg • M È Y Y p ½ Â È q È

í • Z] , • Y | » î Á { Z] k , • Y | » î Á { Z] k , • Y | » î Ä † Z] , • Y | » Á {

۱۹

$| \langle Z \rangle \hat{E} \rangle \in \hat{1} \rangle \hat{A} \{ \uparrow \rangle Z \langle \tilde{A} \cdot \hat{A} \{ \in \hat{A} \tilde{A}^- d \dagger Y \tilde{A} \cdot$
 $\{ \hat{A} \langle \hat{E} \rangle Z_m \tilde{A} \} Z_m \in \hat{E} \cdot c \cdot \hat{A} \cdot \tilde{A} \} y \frac{1}{2} \frac{1}{2} \hat{A} \in Z_m \} \hat{A} \hat{A} \cdot \{ \tilde{A} \tilde{A} \langle \hat{A} \langle \hat{E} \rangle \neq \in \cdot \rangle , \wedge \dagger \frac{1}{2} Z \hat{A} Z \} \in \hat{E} \cdot \hat{A} \cdot \{ Z \hat{A} y Z \hat{A} \cdot \{ \tilde{A}^- \tilde{A} \in^- Y \hat{A} \hat{A} \cdot \{ \tilde{A} | \langle \tilde{A} \in \hat{1} y \} \frac{3}{4} \}$
 $| \hat{A} \hat{A}^- \hat{E} \rangle \{ \hat{A} y \frac{1}{2} | \} \{ \cdot Y \hat{A} Y \cdot Z \frac{1}{2} M \hat{A} \} \frac{1}{2} Z \hat{A} Z \} \frac{3}{4} \{ \hat{A} \langle \hat{E} \rangle \dagger a \tilde{A} \in^- Y \hat{A} \hat{A} \tilde{A} \} | \hat{1}^- Y \hat{E} \{ \frac{3}{4} \} \in^- c \cdot \hat{A} \cdot \tilde{A} \} \in Y \cdot \cdot \frac{1}{2} M \dagger a Z \hat{E} \in \hat{E} Z \hat{A} | \hat{A} \hat{E} Y \neq \hat{E} \hat{E} \hat{A} \}$
 $| \hat{A} \langle \hat{E} \rangle$
 $\{ \hat{A} \langle \hat{E} \rangle Z_m \tilde{A} \} Z_m \in \hat{E} \cdot c \cdot \hat{A} \cdot \tilde{A} \} \hat{E} , \hat{1}^- \hat{E} Z \hat{A} dy \hat{A} \dagger \hat{A} - Z y , [M \cdot \{ \hat{1} \tilde{A} | \langle \tilde{A} \in \frac{3}{4} \} \in^- Z \} \frac{1}{2} Y \cdot Y | \hat{1} Z_m \frac{3}{4} | \hat{E} Y \hat{E} \{ \hat{A} \in \hat{A} \} \} , \frac{1}{2} \} \in \frac{1}{2} Y \cdot \hat{A} \hat{1} Z_m \hat{E} Z \hat{E} Z \neg] \hat{A} \hat{2} \hat{A} \dagger$
 $\{ \hat{A} \langle \hat{E} \rangle Z_m \tilde{A} \} Z_m \hat{E} , \hat{1}^- \hat{E} Z \hat{A} dy \hat{A} \dagger \hat{A} - Z y ,$
 $\{ \hat{A} \langle \hat{E} \rangle \uparrow \hat{E} | \wedge e \frac{1}{2} Y \cdot Y | \hat{1} Z_m \cdot \{ \tilde{A} | \langle \tilde{A} \in \hat{1} y \} \frac{3}{4} \} \in^- \tilde{A} \} Z \hat{E} \hat{1} M \cdot \{ \tilde{A} | \langle \tilde{A} \in \hat{1} y \}$
 $\{ \hat{A} \langle \hat{E} \rangle Z_m \tilde{A} \} Z_m \in \hat{E} \cdot \hat{A} \cdot \tilde{A} \} \hat{E} , \hat{1}^- \hat{E} Z \hat{A} dy \hat{A} \dagger \hat{A} - Z y ,$
 $\{ \hat{A} \cdot \hat{E} \rangle \tilde{A} \in Y Y \hat{A} | \hat{A} \} Y \hat{A} \hat{E} \{ \frac{3}{4} \} Z \hat{E} \hat{1} M \cdot \{ \hat{A} \langle \hat{A} m \hat{A} \rangle \frac{3}{4} \} \in^- \hat{E} , \hat{1}^- \hat{E} Z \hat{A} dy \hat{A} \dagger \frac{1}{2}$
 $Z \} \wedge e \in e \frac{3}{4} \hat{E} Y \tilde{A} \} \hat{A} , \{ \hat{A} \langle \hat{E} \rangle \hat{A} f z \hat{E} \cdot Z \hat{A} \dots \hat{A} \hat{1} Z \} \langle Y \hat{A} Z \hat{A} Z \hat{E} \cdot \{ [M \tilde{A}] \hat{A} \}$
 $\{ \hat{A} \langle \hat{E} \rangle Z_m \tilde{A} \} Z_m - Z y \hat{A} [M \cdot \{ \tilde{A} \}$
 $t \dagger \hat{E} Z \rangle \{ \frac{1}{2} | \langle \hat{E} \in \hat{E} \} \frac{3}{4} \hat{A} \hat{S} \hat{E} Y , \hat{S} Y \wedge \dagger \hat{A} \hat{0} ,] , Z \hat{A} \hat{E} \hat{3} \{ \hat{A} \cdot M \hat{h} \hat{Y} Z \} Z \hat{E} \hat{A} e \hat{A} \hat{1} ,$
 $\{ \hat{A} \langle \hat{E} \rangle \frac{1}{2} M \neq Y \in - Y \hat{E} Y \hat{A} \hat{A}$
 $\frac{3}{4} | \rangle \cdot \hat{E} \tilde{A} \in \hat{E} \hat{E} Z \hat{S} Y \{ \cdot \hat{A} M \hat{E} \rangle \{ \hat{A} m \hat{A} \tilde{A} \} Y \cdot \hat{E} e \hat{O} \hat{0} \hat{E} \rangle \hat{A} q | \hat{1}^-$
 $\hat{E} \hat{3} | \hat{1} \cdot Z \} \hat{S} \hat{A} Z^- \hat{A} \hat{E} \hat{E} Y \hat{O} \hat{A} \hat{A} \hat{A} [M \hat{E} \hat{Y} \in \hat{E} \hat{1} Z \hat{A} \hat{x} \hat{E} \frac{1}{2} | \langle [\hat{A} \hat{Y} \hat{A} \uparrow \cdot \hat{S} \hat{E} \hat{E} Z$
 $\hat{E} Y \tilde{A} \hat{1} Z z , \hat{3} \hat{E} Z \hat{A} \cdot Z \hat{3} \hat{S} \hat{E} Y , \hat{S} Y \tilde{A} \in^- \hat{Y} \hat{A} \hat{A} \hat{A} \hat{A} d$
 $\cdot \hat{A} \in \rangle Y \hat{E} \hat{3} | \hat{1} \cdot \hat{A} \hat{1} Z y$
 $d \dagger Y \hat{A} \hat{E} \uparrow \} \cdot \hat{A} \tilde{A} \in \hat{1} e \hat{A} \hat{A} \hat{S} \hat{E} \hat{E} \hat{E} \hat{E} Z \hat{A} dy \hat{A} \dagger \frac{1}{2} \hat{E} Y \in \hat{E} \hat{1} \hat{E} \rangle$

C₂₂H₄₆ k C₁₇H₃₆ [C₁₂H₂₆ |·Y·Y€q .{·Y{ É€eÓZ] %oÂ m ÉZ »{

C₁₄H₃₀ k C₁₇H₃₆ [C₁₁H₂₄ |·Y .d‡Y €fœì] |½ eÉ¹Á€¿ Y €²É

É·M €ì£ É¿ |{YÂ»YÂ»

,|ì^-Y É{¾]€^ ,m Ä] |ÀÈM Ê» d‡{ Ä] Ä]¿ |ÀÈM ÉZÀ»¾]É·M YÄYÂ»

ZÀ |ì¿Zì‡ Á ZÀ cZÀ]€^ ,|ì

{YÂ»¾]ÉY ·{ |Àf^Àì‡Y·M |X,ÂÂ¿É¹¼ZÀZÀ Y |ìÀ Â]€^ ,ZÀ Ê]€q ,ZÀ¾]É

d‡Y -€fœ» Á Ê,·Y €·À

·{ Ä^- ÊÈZÀ ZÀjf‡Y ·Â-¾]¼Á Á |Àf^À¾]€^ €·ÀÿÈ¿|Z§ ÓÈ·M »€À£

{Â< Ê» [Â^v» É¿ | » É Ä{Z» |®È¾]€Z]€·

É·M Z^ì^-€e É|À] Ä

{Y{·Y€« €È· Ê,·Y ÄÁ€³ Ä‡ ·{½YÂe Ê» ZÀ¿eÉ Ä|

ZÀ¾]¼°·M Á½ZÀ°·M·M¿ZÀ ZÀ¾]€^

Á ZÀ ¶°·Y |À¿Z» ·Y{½,,

ZÀ¾]¼XeÁ€a Á ZÀ |ì‡Y ÂÀì»M |À¿

ZÀ°eY ,ZÀ¾]¼Y Ä·|ì¼°Qe½fÁ·|ìÀ Á¾]€^ ÉZÀ°eYZÀ Y¾]¼]Ä^-{Â

|<Z] Ê»{Y |<Z]É»c·Â·Ä] ZÀ¿M Ê»Â YÄY·M·€§ É'È°È Ä] Ê^¿

·{·ÂÀe hÿZ] {·Â»¾]ÉY Á |¿Â< ¶·f» €ÈÈ|®]Ä] €ÈYfÁx ÉZÀf¾]€^-Ä

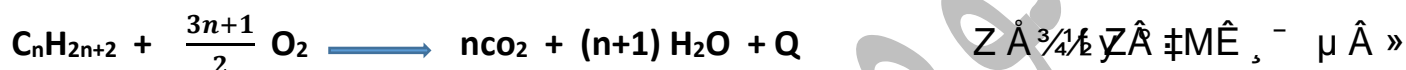
{Â< Ê» ZÀ¾]€^- Á

رضایہود

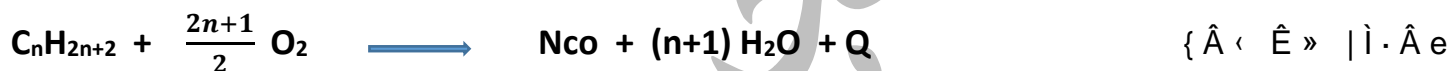
Éf € ç Y Á | ì ^ - Y É { ¾] € - • Z ³ , [M • Z z] Z Æ j Æ M M] É Z Ä , ¾ f y Z] † Y • Ä Y Á Á • { | Z Æ
 { Ä ‹ Ê » ¶ • Z u Ê Æ m Ä e ¶] Z

| Ä Ê Ä ³ Ê » ¶ ì » ° - Z Æ j Æ M Y Ä 0] d Æ Æ Æ Y ¾ Z ¾ Ä Ä] Á d † Y ° - • Z ì ^ Ø Z Ä ½ Z
 d † Y € f O È] ¾ f y Ä † É Z Ä Š Ä - Y Á • Ä ð ° € ‹ Ä

• Z z] , | ì ^ - Y É { ¾] € - Ä • Y Ä ¼ Ä | ‹ Z] ... € f † { • { Ê § Z - ½ Z Ä - ½ Z Z ³ M Y ¾ f
 { Ä ‹ Ê » { Y • M Ê Æ m Ä e ¶] Z



Ä { Á { Z È Á | ì ^ - Ä ç Ä » ¾] € - , | ì ^ - Y É { ¾] € - , | É Z] m - Ä È , | Ä f g € ³ ° c • Ä , | Ž « Y g

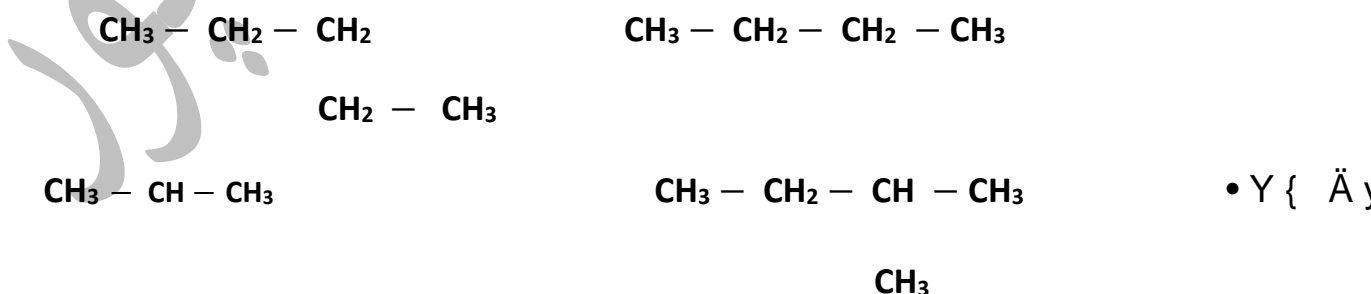


| ç Ä ‹ Ê » ° ì ^ - e • Y { Ä y Z ‹ É Z Ä ½ Z ° • M Á € ì n ç • d †

{ Ä ‹ Ê » ¶ • f » ¾] € - ° e Y Á { Ä] ½ Z] ° • M u ¾ È M] € { ° € ÿ n € Ä d † Y Ä

{ • Y { | ç Ä ì a ¾] € - ° e Y • Z Æ q Z È Ä † Ä] , ¾] € - ° e Y | Ä q Z

€ ì n ç • d † Y •



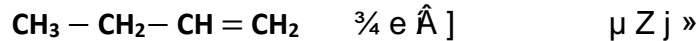
1 Z ç | Y Y Ä ç Z O È Z Ä Z Ä { Y { • Y € « • Y , É • Y ~ ³ Z Z Ä È M Ä % Ä • 1 Ä] ‹ Z Ä Ä ½ Z
 { Ä ‹ Ê » Ä { Z f † Y - Z a Ä È M É { €] • Z - Á ' v » Ê ¼

لوم تجریری، رضایپور

o i A - E » q 1/4 Y e E . c . A . A] Z A 3/4

| < Z] A f < Y { | E Z] d i . A . y A p i A , . E » E Z z e n i u . A A - Y . E , . Y

| < Z] E , . Y A e i n i . q y Y { . { | E Z] A i Z 3 A { | i A i a [



{ e i 3 a , e A . Z 1/4 < E Z A e i 1/4 A i A i Z P A Y A i A 3 A] | E Z] E , . Y A e



E A e i n i . A o i A - E » z z e » Y . A o j Z E A i { E Z A y q A e n q v » E A b f e i A A 3/4 i o e

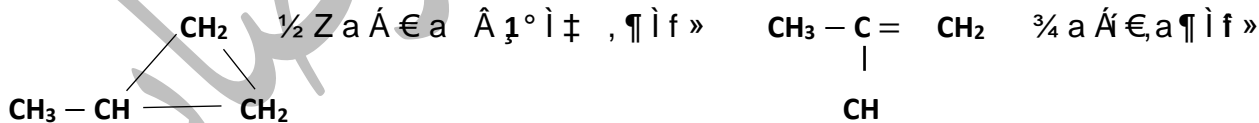
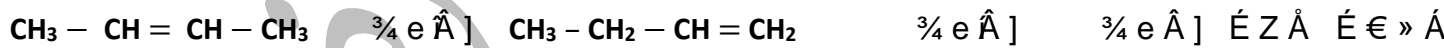


E E Z " s E Z A E e » A , E Y A E i Z 1/4 f y Z t E Z A E Z A A 4 E . Y M | E Z Y A E

A d t Y c A Z " f » Z A u A . A » 1/2 Z 1/4 f y Z t A E | A] d , o t Y E . A d t Y 1/2 Z o E Z

| < Z] A | < Z m A] Z m A i Z 3 A { | i A i a q v

{ A . E » . Z 1/4 < A] Z A 3/4 . M E Z A A - e u » E , A Y < e E e f e Z A » 3/4 j e E



o E E Y . Y { Z A 3/4 i . M e u A 1/4 Y A u Z » e s t | i A Y q o E A - A | e i Z A 3/4 i o E M

d t Y A i Z 3 A t | i A i a E Y . Y { Y e E . c H 2 n 3/4 b . A M o E A e j E Z 3 A t e p



. { Z A , , s [A O E . Y e] u { A . E » . Z - A] E . Z - % e] A E | i] . Z - % A m E . Z

| E M E » e t { f A Y A t 3 E y i y . Z - % A m

Ä] ¶ì» ,i, fz» ÊËZì¼ì< {YÂ» Z] Á |¿·Y{ ÊËÓZ] É€Ë~a ŠÀ-YÄf°; ¿¿ Y Á
 |¿·Y{ ŠÀ-YÁ

É€Ë~a ŠÀ-YÁ \\ie€e {·Â» ·{ †a ,{Â< Ê» ZÂ ¾]€- Á·|ìÁ É€Ë~a ŠÀ-Y
 ZÂ ¾ì°ZM ¾°ZM ½Z°·M É€Ë~a ŠÀ-YÁ ™Zv

Ä] ½ZaÁ€a Ôj»¾ËjÄ~a¶E¶Y·Â^a ,Äì·ÁYÄ ½Z†·MÊ¹ZZ- ZÂ ¾ì°·M É·
 {Â< Ê» ¶Ë|^e ¾ìeÂ] Ä] ½Z
 ZÂ ¾ì°·M ¾fyÂ† Ê»Â¹



1Zy d"¿ ÉY,mY É·

·{ Ä- Ä(†Z† €ì~·y %ÄZÊ†·Y%·Âm É Ä¾]€-¶Ô·f)Á Z{ ·Â,z» É·Z†Y|m É
 {Â< Ê» ¹Zn¿Y ½M ·Â·z»

|ÀËÂ³ Ê» €ì~·e , [M Ê·YÂfÄf½Z ì»

Ä- µÂ¿Zf» Á ¶M |ÀfzZ» {Yd†·Y %·Âm É Ä~·¿ ·{ \†ZÀ»e¶E¶Y·Â^a ¶E¶Y·Â^a
 d†Y¶C ZÆ¿M ¶Ôf¶C Ä·Â¿Z†·C Á[M %·Âm É Ä~·¿

Á €ìz^e €e {Á· {·Y{ É€f¼- %·Âm É Ä~·¿ Ä- ÊËZ» ,òìÁ{ Ê» c·Y€u
 ¹Zn¿Y ½Z ì» Zn¿M ·{ Ze òìÁ{ Ê» ·Â^ÿ {€^» Ä|ÀÄ- {€† ÊÄ·Â·
 |¿Â< Ê» Y|m €'Ë|°Ë ·Y ¿ËZ» Á{ \\ie€e ¾ËY

k€] ¹Z¿ Ä] ÊÄZ'f¶ì~·y %ÄZÊ†·Y%·Âm É Ä~·¿ ·{ \†ZÀ»e¶E¶Y·Â^a ¶E¶Y·Â^a
 ·{ Á |¿Âz^Ê»ZÂ ¾]€- Á·|ìÁ Z»€³ €iY ·{ Ä- |ÀÁ{ Ê» c·Y€u Y· ¹Zy c
 |¿Â< Ê» Y|m °Á ·Y k€] i, fz» ÉZÂ d¼^«

·Y ¶»Z- ·Â- Ä] Y· ZÂ ½M É Ä¼Ä¼½YZæe d¼¿¿ÉYd¶Y ¶Ë{Êy€Z¶%·Âm É Ä~·¿
 Ä- ,|ÀÄ- Ê» Y|m °Á ·Y ,|¿·Y{ °Á Ä] ®Ë{,¿ %·Âm Ä~·¿ Ä- ¾]€- Á·|ì
 |ÀËÂ³ Ê» Êf"¿ %€]

·Y ·Â,z» c·Â· Ä] Á €'Ë|°Ë Z] Á |¿·Y{ °Á Ä] ®Ë{,¿ %·Âm É Ä~·¿
 |¿Â< Ê» É·Z† Y|m ¹Z

d†Y €Ë• ¶° < Ä] Ä- {Â < Ê» É•Z†Y|m cÁZ†Zy %•Â m, ÄZ-Ö ÉÓZÉaf•

€ì«	Ã•Â-	•YÂ¿	¶ìWÁ	dyÂ†	¾Ë,À	μÔu	•Z³	%•€]
ÓZßÄ	ðìZè	ïìZè	îìZè	íòZè	ììZè	ñZè	ïZè	¾]€-
ðì•Y €	ðììZèì	ïñìZèì	îììZèì	íñìZèì	ìììZèì	ðìZè	ìì•Y €	Ã{Á
d•Z†	dyÂ†	Ã ÀÀ-	dyÂ†	dm dy	dyÂ†	Ã{Z	dyÂ†	{€}•Z
ZÁ ½Z	Êfœ-	ZÁ	½Âì»	Z¼ìa\	Á•{Â}	ZÁ €	ZÁ ÄZ	
					ZÁ ¾,			

É€eÓZ] %•Â m Ä-¿ |<Z] €fœì] ½M μÂ¾]€» ÄZÄÊÄ•€Ä]Zdf-ZèìÀ-Z]€

•{ €f¼- %•Â m É Ä-¿ Á €f¼- ÉZÁ °eY {Y| e Z] €e ®^† ÉZÁ ¾]€-

|¿Â < Ê» É•Z†Y|m k€] ÉÓZ]

Ä- ÊËZÁ μÂ°•Â» ¾ËY€]ZÀ] - d†Y €e ÉÂ« Ê•Â°•Â» ¾ì] ŠËZ]• ÉÁ€ì

•{ Á d†Y €e Ä€ìe ZÆ¿M ²¿• Á {Â < Ê» €fœì] ZÆ¿M ¾]€¿ {Á

|¿Â < Ê» Y|m €ì~e k€

d†Y €e ¾<Á• ½M ²¿• , €f¼- %•Â m É Ä-¿ , €f¼- Ê•Â°•Â» ¾ì] ŠËZ]

{Â Ê» Y|m k€] ÉÓZ]

¾fyZ† ÉY€] Ê ^À

Z] ¾,leY ZË ¾eY ¹Z¿ Ä] É•Z³ {Â < ,Ê»Y|Z» ÊZy¿d"¿{•É{ZÄÊ•É{ZìÂ} {•€

d†M₄ ÊËZì¼ì< μÂ» €

{Â < ÊY•M Ê'¿€§ ÄmÂ³ Á •Â» |À¿Z» Ä|ì†• ÉZÁ ÄÄ†»¿Éy€

{Â < Ê» Ä{Z†f†Y Ä|ì†• Ä] ...•Z¿ ÉZÁ ÄíÄì¾] €Y|•Z ÉYÉZÄÊ•

{Â < Ê» |ì•Âe ®ìf†Ôa ¹Z¿ Ä] ÊYÄÄ•» É Ä{Z» ®Ë ,Äf

.d†Y €e Šì] |¿Àìa ¶ì°œe ¾ìu •{ Äf§ZË µZ¬f¿Y ZË |ñ¿Àìa •{

25Br 13Al 20Ca 17Cl 8O 1H 6C)

C2H4 { CO2 k AlBr2 [CaCl2 |·Y

.{·Y Ä¿y €q €Ë• {Y Âò» ·Y ©

¾ÁM { [M k

.{Â« Ê» ¶È¬»Y É{¾]€- ·Z³, ¾]€- ÉóÄy €q •

Ê,ì^§ ÉZÁ dyÂ† ½|¿Y·Â† { ,fÂ†Âf§ { ½

.{Â« Ê» Äf<Y~³ -Y€f<Y Ä] ½Á€f°·Y |Àq µÂ°·Â» ¶ÄEY¾,]€-ÂÁ,ñòÁ·©Ë|

ïï { ïï kîð [íò |·Y

.|ËM Ê» {ÁmÁ Ä] ¾eY ½Z¾fyZ† •{ €ìðœe ¹Y|

{Â« Ê» Äf^°<¾]€- Z] ½fÁ·ì

Ê» Y· ÊÀ]€- |Ä,]¿Ä€ìñ» ¶·f» °Á Ä] ©qÂ- ÉZÁ µÂ°·Â» Á {Â« Ê» Äf^°<¾]€- Z] ½fÁ·ì |¿·Z†

|À- Ê» {ZnËY Y· ÊÀ]€- |À,] É Ä€ìñ¿· Á {Â« Ê»

|¿·Z† Ê» Y· ÊÀ]€- |À,] É Ä€ìñ¿· Á |¿Â« Ê» ¶·f» °Á Ä] |É

.d†Y†·¿Z€Ë• É ZÁ ÄÀË,³ ·Y ©

|¿Y Ä|< ÄfyZ† ½,,)¾]€-Á ÉZÁÁ·èV·Y Ä- |Àf^Á íÉËZÁ ·

d†ZÁ ½M ·Y ÊËZÁ· ÉY€] Ê^†ZÁ» %Á

d†Y Ä|< ÄfyZ†·H2SO4·Äì†Y ©Ë·Â-·Â† µÂ°·Â»

|]ZË Ê» ŠÁZ- µÁ,v» d»ÁZ¬» ,|ì§Y ©ì[M,ÄY] ¿Áœ» ·Y†¿ŠÄ¶Yì†Y ©

ð Á { ï Á k ð Á [í Á |·Y

فصل 11- گوناگونی جانداران

برای شناسایی و مطالعه جانداران آن‌ها را طبقه بندی (رده بندی) می‌کنند.

منظور از طبقه بندی، این است که مجموعه‌ی موجودات زنده‌ای را که ویژگی مشترک دارند؛ در گروه‌های مشخصی قرار دهیم. به طوری که دسترسی به آنها آسان‌تر و مطالعه‌ی ویژگی‌های هر جاندار به راحتی صورت گیرد. فایده‌ی طبقه بندی چیست؟ طبقه بندی جانداران مطالعه آن‌ها را آسان‌تر می‌کند.

روش‌های طبقه بندی (رده بندی) موجودات زنده

1- طبقه بندی ارسطو: ارسطو، فیلسوف یونانی، موجودات زنده را به دو گروه گیاهان و جانوران تقسیم کرد؛ و گیاهان را در سه گروه علف‌ها، درختچه‌ها و درخت‌ها جای داد و جانوران را به سه گروه خشکی‌زی، آبی‌زی و هوایی (آنهایی) که در هوا پرواز می‌کنند تقسیم کرد.

2- طبقه بندی مصنوعی: این طبقه بندی توسط لینه، دانشمند سوئدی، مطرح شده است. او جانداران را بر اساس شباهت‌های ساختاری شان تقسیم کرد. وی گیاهان را به 24 گروه، بر اساس تعداد و وضع قرارگیری پرچم‌ها تقسیم کرده و جانوران را به شش گروه پستانداران، پرندگان، دوزیستان (شامل خزندگان و دوزیستان)، ماهی‌ها، حشرات و کرم‌ها طبقه بندی کرد.

3- طبقه بندی طبیعی: در این طبقه بندی ویژگی‌های پر اهمیت، برای گروه‌های بزرگ و ویژگی‌های کم اهمیت برای گروه‌های کوچک‌تر در نظر گرفته شده است؛ مثلاً داشتن یا نداشتن آوند در گیاهان؛ به عنوان ویژگی پر اهمیت در نظر گرفته شده و تعداد لپه‌ها در آنها، به عنوان یک ویژگی کم اهمیت تر مطرح شده است.

4- طبقه بندی فیلولوژی: این نوع طبقه بندی بر اساس تکامل جانداران صورت می‌گیرد، یعنی آنهایی که ساختمان پیچیده‌تر و تکامل یافته‌تری دارند در یک گروه و آنهایی که ساختمان ساده‌تری دارند در یک گروه مشابه قرار می‌گیرند.

5- طبقه بندی جدید: در این روش علاوه بر توجه به ویژگی‌های ظاهری به مطالعه‌ی ریخت‌زایی، جنین‌شناسی، سلول‌شناسی، وراثت، اکولوژی، فیزیولوژی، کالبدشناسی مقایسه‌ای، شیمی زیستی و... آن‌ها نیز توجه می‌شود. برای مثال شباهت مولکول DNA و پروتئین‌های دو جاندار با هم در رده بندی آن‌ها اهمیت دارد.

کتاب تکمیلی:

* شباهت‌های دیدگاه‌های ارسطو و لینه در طبقه بندی موجودات:

1- هر دو در طبقه بندی موجودات زنده، دیدگاه‌های اعتقادی خود را هم در نظر گرفته‌اند.

2- هر دو به ویژگی‌های ظاهری موجودات زنده توجه داشتند.

* نکته: امروزه علم طبقه بندی به مواردی چون عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن موجودات و شباهت آن‌ها، چگونگی دریافت و پردازش انرژی، نحوه‌ی تولید مثل و در سطح مولکولی به ساختارهای DNA و RNA و پروتئین‌های موجود در جانداران توجه می‌کند.

راه‌های شناسایی جانداران

برای شناسایی انواع جانداران از دو راه می‌توان استفاده کرد:

الف) مقایسه‌ی جاندار با تصاویر و مشخصاتی است که در کتاب‌های راهنما وجود دارد.

ب) استفاده از کلید شناسایی

کلید شناسایی: مجموعه پرسش هایی است که بر اساس ویژگی موجودات زنده طراحی می شود و در نهایت با پاسخ دادن به آنها به نام جاندار مورد نظر می توان رسید.

کلید شناسایی دو راهی: راهنما یا کلیدی برای شناسایی جانداران است که بر اساس صفات جانداران (شباهت ها و تفاوت ها) طراحی شده است و از آن برای شناسایی جانداران جدید استفاده می شود.

نکته: در کلید دو راهی هر چه پیش می رویم، تعداد جاندارانی که در یک گروه قرار می گیرند کم تر، شباهت ها بیشتر، تفاوت ها کم تر و صفاتی که بر اساس آن در یک گروه قرار می گیرند کم اهمیت تر می شوند.

علت نامگذاری این کلید به دو راهی: زیرا در هر مرحله باید از بین دو حالت، یکی را انتخاب کنیم.

مثال این نوع کلید در صفحه ۱۱۴ کتاب درسی از چند جانور فرضی طراحی شده است. لطفاً به آن توجه کرده و فعالیت صفحه ۱۱۵ را در این مورد با سلیقه خود و مثال حل شده صفحه ۱۱۴ انجام دهید.

در قدیم برای دانشمندان، بیشتر شباهت ها و تفاوت های ظاهری و همچنین ساختار داخلی پیکر جانداران ملاک طبقه بندی بود.

امروزه علاوه بر دو مورد بالا، شباهت مولکول های سازنده (مولکول DNA)، مولکول های RNA و پروتئین ها از ملاک های مهم طبقه بندی است.

ارسطو فیلسوف یونانی گیاهان و جانوران را بر اساس صفت های ظاهری به شرح زیر طبقه بندی کرد:

- از نظر ارسطو جانوران در سه گروه زیر قرار می گیرند:

(۱) آنهایی که در خشکی راه می روند.

(۲) جانورانی که در آب شنا می کنند.

(۳) آنهایی که در هوا پرواز می کنند.

- از نظر ارسطو گیاهان در سه گروه زیر قرار می گیرند:

(۱) گیاهان علفی

(۲) درختچه

(۳) درختان

در یک نوع طبقه بندی جانوران را بر اساس ساختار داخلی پیکر آنها به دو گروه زیر طبقه بندی کرده اند:

1- بی مهره ها 2- مهره داران

در طبقه بندی جدید، امروزه موجودات زنده به پنج گروه بزرگ (سلسله یا فرمانرو) تقسیم شدند که به شرح زیر است:

الف) گروه (سلسله) باکتری ها

ب) گروه (سلسله) آغازیان

ج) گروه (سلسله) قارچ ها

د) گروه (سلسله) گیاهان

ه) گروه (سلسله) جانوران

در واقع هر سلسله، شامل چند شاخه و هر شاخه، شامل چند رده و جزئیاتش می شود؛ در حقیقت موجودات هر کدام از این سطوح، بر مبنای یک سری از شباهت ها، با هم در یک گروه قرار می گیرند؛ به طور مثال یکی از انواع سلسله ها، سلسله ی جانوران است. دانشمندان با مطالعه ی دقیق بر روی جانوران، تشخیص دادند که بهترین مبنا، برای طبقه بندی

آن ها، مهره دار بودن یا نبودن اعضای بدن آنها است؛ بنابراین سلسله ی جانوران را به دو شاخه ی مهره داران و بی مهره ها تقسیم کردند.

سطوح طبقه بندی موجودات زنده به ترتیب از کل به جزء عبارتند از:

1-سلسله 2- شاخه 3- رده 4-راسته 5- تیره(خانواده) 6-جنس(سرده) 7- گونه

مثال : رده بندی قمری خانگی

سلسله: جانوران شاخه: مهره داران رده: پرندگان راسته: کبوتر سانان

خانواده: کبوتر ها جنس: قمری ها گونه: قمری خانگی

تعریف گونه: مجموعه جانداران شبیه به هم هستند که می توانند از طریق تولیدمثل، زاده هایی شبیه خود با قابلیت زنده ماندن (زیستا) و تولیدمثل (زایا) بوجود آورند.

نکته: هر چه از بالای سطوح طبقه بندی به سطح پایین تر نزدیک می شویم. از تعداد موجودات کاسته شده؛ ولی شباهت بین آن ها بیشتر می شود.

نکته: نژاد از تقسیمات فرعی گونه است؛ مانند نژاد سفید، زرد و سیاه در انسان

نکته: ارزش سطوح طبقه بندی یکسان نیست؛ به طوری که ویژگی های پر اهمیت برای سطوح بالا به کار رفته و ویژگی های کم اهمیت را برای سطوح پایین طبقه بندی به کار می برند؛ بنابراین موجودات در سطوح پایین تر بسیار به هم شبیه می شوند و تفاوت های آن ها کم و کم اهمیت تر می شود.

نکته : از سلسله به سمت گونه تفاوت ها کم، شباهت ها زیاد و تعداد جانداران کم می شوند.

نکته : از گونه به سمت سلسله تفاوت ها زیاد، شباهت ها کم و تعداد جانداران زیاد می شوند.

نام گذاری موجودات زنده

هریک از جانداران در زبان ها و کشورهای مختلف نام مشخص و مختلفی دارند، حتی ممکن است دو نوع جاندار مختلف نام های یکسانی داشته باشند که هنگام نام بردن آن ها افراد در تشخیص این که منظور کدام جاندار است، دچار اشتباه می شوند. به عنوان مثال در زبان فارسی دو نوع جاندار مختلف به نام آفتاب پرست شناخته می شوند. به همین خاطر و برای این که در تمام مجامع علمی دنیا فقط یک اسم مشخص برای هر جاندار وجود داشته باشد یک نام علمی برای هر جاندار در نظر گرفته شده است و این نام مورد پذیرش همه کشورهای دنیا است.

برای نام گذاری علمی موجودات از دو سطح آخر طبقه بندی، یعنی جنس و گونه، استفاده می شود. اولین بار این نام گذاری توسط لینه دانشمند سوئدی مطرح شد. به این روش نام گذاری (نظام دو نامی) یا نام علمی می گویند. در این روش، همیشه نام اول، نام جنس و نام دوم، نام گونه ی جاندار است؛ مثلا نام علمی سگ اهلی " *Canis familiaris* " است که " *Canis* " نام جنس و " *familiaris* " نام گونه ی آن است. باید توجه داشت که حرف اول جنس با حروف بزرگ لاتین و دیگر حروف، با حروف کوچک هستند.

نمونه هایی از رده بندی جانداران ، همراه با نام علمی دو بخشی:

سطوح	سلسله	شاخه	رده	راسته	تیره	جنس	گونه
انسان	جانوران	طناب داران (مهیره داران)	پستانداران	نخستیان	انسان نماها	انسان ها	اندیشمند sapiense
سگ	جانوران	طناب داران	پستانداران	گوشت خواران	سگ سانان	سگان	اهلی familiaris
سیب زمینی	گیاهان	آوندداران	نهانانگان	گل لوله ای	سیب زمینیان	سیب زمینی ها	غده ای tuberosum
برنج	گیاهان	آوند داران	نهانانگان	گل پوشینه ای	گندمیان	برنج ها	خوراکی sativa
پارامسی	آغازیان	مژه داران	مژکیان	تمام مژکی ها	پارامسی ها	پارامسی	دم دار caudatum
ببر	جانوران	طناب داران	پستانداران	گوشتخواران	گره سانان	پانثرا	ببر tigris
زنبق	گیاهان	نهانانگان	تک لپه ای	مارچوبه سانان	زنبقیان	ایریدیا	زنبق germanica
فالسی پاروم	آغازیان	اپی کمپلکسا	آکونوئیداسیدا	هموسپوریدا	پلاسمودیدا	پلاسمودیوم	فالسی پاروم falciparum
استافیلوکوک اورئوس	باکتریها	فیرمیکوتها	باسیل ها	باسیلاس	استافیلوکوک -کاسیه	استافیلوکوک	استافیلوکوک اورئوس
آسپرژیلوس فلاووس	قارچ ها	آسکومیکوتا	یوروتیومیست	یوروتیال ها	تریکوکوماسئا	آسپرژیلوس	آسپرژیلوس فلاووس

-زعفران هم از تیره ی زنبقیان است با نام علمی : **Crocus sativus**

-پلاسمودیوم فالسی پاروم عامل بیماری مالاریا در انسان است.

-استافیلوکوک اورئوس ، استافیلوکوک طلایی هم نامیده می شود. باکتری بیماری زا است و از عفونت های پوستی تا عفونت های دستگاه تنفسی ، دستگاه های عصبی و ... توسط این باکتری گزارش شده است. و یک باکتری گرم مثبت است.

-نکته: در شرایطی دو گونه مختلف با هم آمیزش دارند اما فرزندان آنها دیگر توانایی تولید مثل ندارند. این فرزندان دو رگه (هیبرید) نامیده می شوند. قاطر نمونه ای از دورگه ها است که از آمیزش اسب و الاغ به وجود آمده است.

-آسپرژیلوس فلاووس، قارچی بیماری زا و گندروی(سپروفیت) است. بر روی دانه های غلات و حبوبات به خوبی رشد می کند و سمی به نام مایکوتوکسین ایجاد می کند.

-اکنون به بررسی سلسله های پنجگانه جانداران می پردازیم. در این فصل سه سلسله باکتریها، آغازیان و قارچها را مورد بررسی قرار می دهیم و در فصل های بعد به بررسی دو سلسله دیگر یعنی گیاهان و جانوران می پردازیم.

سلسله باکتری‌ها

ویژگی های کلی باکتری ها به شرح زیر است:

باکتری ها قدیمی ترین و فراوان ترین موجودات روی زمین هستند. تک سلولی و بسیار ریزند و با میکروسکوپ های نوری دیده می شوند. پروکاریوت (ماده ی وراثتی در غشای مشخصی قرار ندارد و سلول هسته ی مشخصی ندارد) هستند. در محیط های مختلف مانند هوا، آب، خاک، سطح زمین و یا درون بدن جانداران دیگر زندگی می کنند؛ حتی بعضی از گونه هایشان در محیط هایی که ادامه ی حیات برای بسیاری از جانداران ناممکن است، می توانند زندگی کنند؛ مانند آب داغ، دریاچه ی نمک و یخ های قطبی، حتی در حضور تشعشعات رادیواکتیو و در اسیدپتیه ی بالا.

نحوه ی تولید مثل: باکتری ها به روش دو نیم شدن یا تقسیم دوتایی تولید مثل می کنند. و هر بیست دقیقه یک بار تعداد آنها دو برابر می شود. تعداد باکتری های حاصل از تقسیم را می توان از رابطه ی زیر به دست آورد:

$$N \times 2^n = \text{تعداد باکتری ها}$$

$$N = \text{تعداد باکتری های اولیه}$$

$$n = \text{تعداد تقسیم}$$

مثال: سه باکتری در محیط کشت قرار داده شده اند اگر هر باکتری در مدت 30 دقیقه به حد اکثر رشد خود رسیده و تقسیم شود و در هر مرحله از تقسیم یک باکتری از کل باکتری از بین برود. پس از 1/5 ساعت چند باکتری در محیط کشت وجود خواهد داشت؟

تعداد دفعات تقسیم	$90 \div 30 = 3$	تعداد دفعات تقسیم
باکتری وجود خواهد داشت	$24 - 7 = 17$	باکتری وجود خواهد داشت
دقیقه	$90 = 1/5 \text{ ساعت}$	
تعداد باکتری ها	$N \times 2^n = 3 \times 2^3 = 24$	

ساختمان سلول باکتری

به طور کلی در ساختمان سلول باکتری بخش های عمده ی زیر وجود دارد:

1- دیواره ی سلولی: باکتری ها علاوه بر غشای سلولی، دارای دیواره ی سلولی هستند که باعث حفظ شکل سلول و حفاظت از آن می شود. جنس آن از نوعی قند است که توسط پلی پپتیدهای کوتاه به هم متصل می شوند (پپتیدو گلیکان). نکته: تاثیر برخی آنتی بیوتیک ها بر روی مولکول های سازنده ی دیواره ی سلولی است.

2- سیتوپلاسم و اجزای آن: در سیتوپلاسم باکتری ها اندامک های غشادار (مانند میتوکندری، دستگاه گلژی، هسته و...) وجود ندارد؛ اما دارای ریبوزوم (اندامک بدون غشا) هستند، همچنین ماده ی ژنتیکی باکتری ها (DNA) و پروتئین های آن (در سیتوپلاسم در ناحیه ای به نام ناحیه ی نوکلئوتیدی قرار دارد).

3- غشای پلاسمایی: ساختاری مشابه دیگر سلول ها دارد.

4- کپسول: بر روی دیواره ی سلولی بعضی از باکتری ها لایه ی چسبنده ای به نام کپسول یا پوشینه وجود دارد (از جنس پلی ساکارید یا پروتئین). کپسول به چسبیدن باکتری ها به یکدیگر (تشکیل کلنی) و یا به بافت های آدامی کمک می کند؛ هم چنین برخی از آنها باعث مقاومت در برابر سیستم ایمنی نیز می شوند.

5- پیلی و تاژک: بعضی از باکتری ها بر آمدگی هایی بر سطح خود دارند که اگر کوتاه باشد به آن پیلی یا تار می گویند. که به چسبیدن باکتری به سطوح مختلف کمک می کند و اگر بلند باشد به آن تاژک می گویند که با حرکت خود، باکتری را در محیط به جلو می راند.

نکته: نوع دیگر پیلی ، پیلی جنسی است که در پدیده ی هم یوغی یا انتقال ژن های اصلی و یا ژن های مقاوم به آنتی بیوتیک از یک باکتری به باکتری دیگر نقش دارد.

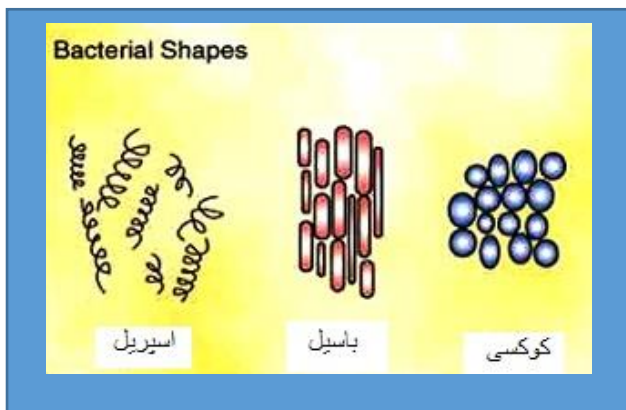
هاگ سازی (اسپور سازی): برخی باکتری ها در شرایط نامساعد محیطی ، ماده ی ژنتیکی ، ریبوزوم و برخی آنزیم های خود را درون سلول متراکم کرده و به وسیله ی دیواره ی مقاومی به نام هاگ(اسپور) آن ها را احاطه می کند؛ به این ترتیب از هر سلول باکتری ، فقط یک هاگ به وجود می آید. هاگ درونی در برابر عوامل نامساعد (خشکی، سرما و مواد ضد عفونی کننده) از باکتری محافظت می کند.

باکتری ها بر اساس شکل ، به سه گروه کروی (کوکسی ها)، میله ای (باسیل ها) و فنر مانند(اسپیریل ها) تقسیم می شوند.

باکتری های کروی به صورت های منفرد، جفت (دیبلوکوکوس)، زنجیره ای(استرپتوکوکوس) و خوشه ای (استافیلوکوکوس) دیده می شوند.

باکتری های میله ای اغلب منفرد هستند؛ ولی بعضی از آنها به صورت زنجیره ای(استرپتوباسیلوس) هم دیده می شوند.

نکته: عامل بیماری عفونت معده نوعی باکتری اسپیریل ، عامل بیماری سل نوعی باکتری باسیل و عامل بیماری گلودرد چرکی نوعی باکتری کوکسی است.



باکتری ها از نظر تغذیه (شیوه ی کسب انرژی) به دو دسته تقسیم می شوند:

اتوتروف ها یا تولید کننده ها: این نوع باکتری ها می توانند غذای خود را با استفاده از انرژی نور خورشید بسازند(فتوسنتز کننده). اتوتروف ها ، دارای کلروفیل هستند؛ اما کلروپلاست ندارند و گروهی از اتوتروف ها انرژی لازم خود را از اکسیداسیون مواد شیمیایی ، مانند ترکیبات آهن، گوگرد، هیدروژن و نیتروژن به دست می آورند(شیمیو سنتز کننده).

هتروتروف ها یا مصرف کننده ها: این نوع باکتری ها انرژی لازم خود را از غذاهایی می گیرند که توسط موجودات دیگر ساخته شده است؛ مثلا گروهی از آن ها به علت داشتن آنزیم های مختلف ، از بقایا و اجساد گیاهان و جانوران استفاده می کنند که به آنها "کودرست" می گویند و جزو تجزیه کنندگان هستند. بعضی دیگر به صورت انگل ، در داخل یا سطح بدن جاندار دیگر به سر می برند؛ زیرا قدرت آنزیمی کمی دارند.

نقش و اهمیت باکتری ها

الف: برخی فواید باکتری ها

- 1- تجزیه ی بقایای گیاهان و جانوران به عناصر اولیه و کمک به چرخه ی مواد در طبیعت (مهم ترین نقش آنها)
- 2- کمک به تهیه ی مواد غذایی مانند چای ، ترشی، ماست، پنیر و کاکائو
- 3- تبدیل مواد پروتئینی بی مزه به غذاهای مطبوع در کشور های گرمسیری
- 4- تهیه ی دارو ها، واکسن ها، اسید ها ، الکل ها، آنتی بیوتیک ها

5- تصفیه ی فاضلاب ها و آلودگی های نفتی

6- بعضی از باکتری ها با همزیستی در روده ی بزرگ انسان سبب تولید ویتامین های B و K می شوند.

7- کمک به پیشرفت علم وراثت و مهندسی ژنتیک

8- برخی از باکتری ها به هضم سلولز در علفخوارانی مانند گاو، گوسفند و... کمک می کنند.

9- بعضی از باکتری ها در تثبیت نیتروژن (تبدیل نیتروژن هوا به نیترات) در ریشه ی گیاهانی چون نخود، لوبیا، یونجه و شبدر نقش دارند که نوعی همزیستی با این گیاهان برقرار می کند و به حاصلخیزی خاک کمک می کنند.

10- استفاده از آنزیم های باکتری ها در صنایع (مانند استفاده از پروتئازها)

نکته: باکتری های مفید بسیار بیشتر از باکتری های بیماری زا ست. البته در شرایط خاص محیطی، یک کلونی باکتری مفید می تواند مضر هم باشد.

***رنگ آمیزی گرم، یکی از روش های طبقه بندی باکتری هاست.**

رنگ آمیزی گرم توسط هانس کریستین گرم (Gram) پایه گذاری شد. ترکیبات متفاوت دیواره ی سلولی باکتری ها و همین طور ضخامت دیواره ی سلولی، میزان نفوذ پذیری رنگ های انتخاب شده را به داخل باکتری تعیین می کند.

در رنگ آمیزی گرم، باکتری های گرم مثبت پس از رنگ آمیزی بنفش و گرم منفی ها قرمز خواهند شد.

باکتری های گرم مثبت در دیواره ی خود دارای ترکیبات پپتیدوگلیکان (پروتئین و کربوهیدرات) هستند. اما در باکتری های گرم منفی این لایه بسیار نازک است. این لایه ی پپتیدوگلیکان باعث استحکام دیواره ی سلول می شود و بخشی از باکتری است که بدن انسان نسبت به آن واکنش تب نشان می دهد.

نکته: رنگ آمیزی گرم در شناسایی جنس باکتری و انتخاب آنتی بیوتیک مناسب به پژوهشگران کمک می کند. به عنوان مثال گرم مثبت ها در مقایسه با گرم منفی ها به پنی سیلین G حساسیت بیشتری دارند.

نکته: گروهی از باکتری ها هم در رنگ آمیزی گرم قابل تشخیص نیستند مانند مایکوباکتریوم ها (مایکوباکتریوم توبرکلوزیس، عامل بیماری سل) و کلامیدیا ها.

نکته: از میان انواع معروف باکتری ها، باسیلوس لیستریا، استافیلوکوک، استرپتوکوک و کلاستریوم، گرم مثبت هستند و سیانو باکتری و اسپیروکت گرم منفی هستند.

خود را بیازماید صفحه 118

جانداران یوکاریوت: به جاندارانی که ماده ی وراثتی در یاخته، درون پوششی قرار دارد و در نتیجه هسته تشکیل می شود. هو هسته ای (یوکاریوت) می گویند. مانند: قارچ ها - آغازیان - گیاهان و جانوران

جانداران پروکاریوت: به جاندارانی که در یاخته خود، پوششی در اطراف ماده ی وراثتی وجود ندارد. و در نتیجه هسته تشکیل نمی شود. را پیش هسته ای (پروکاریوت) می گویند. مانند: باکتری ها

سوال جمع آوری اطلاعات صفحه 118:

چرا روی قوطی های کنسرو نوشته شده قبل از مصرف ۲۰ دقیقه بجوشانید؟ زیرا در اینگونه غذاهای کنسرو شده نوعی باکتری بنام کلاستریوم بوتولینیم قادر است رشد کند و سم خطرناک و کشنده ای بنام بوتولینسم تولید کند و این سم فقط در اثر گرم کردن می تواند از بین برود و اثرش خنثی گردد. که در صورت خورده شدن باعث فلج شدن سیستم عصبی - عضلانی انسان و در نهایت مرگ می شود.

سلسله آغازیان

بعضی از آغازیان به صورت کلونی یا پرسلولی دیده می شوند؛ اما بیشترشان تک سلولی اند. آغازیان بر خلاف باکتری ها، دارای هسته ی مشخصی هستند و مواد هسته ای در آنان ، توسط غشایی از سیتوپلاسم، مجزا شده است؛ به عبارت دیگر آغازیان " یوکاریوت " هستند.

آغازیان متنوع ترین روش های تغذیه ای را دارند. برخی از آنها فتواتوتروف و برخی دیگر هتروتروف هستند؛ همچنین بعضی از آنها را میکسوتروف می نامند؛ یعنی هم می توانند فتوسنتز انجام دهند و هم در شرایطی خاص به صورت هتروتروف ها عمل می کنند.

آغازیان را به دو گروه آغازیان گیاه مانند(جلبک ها) و آغازیان جانور مانند (پروتوزآها) تقسیم می کنند.

آغازیان گیاه مانند(جلبک ها)

-این جانداران شناخته شده ترین گروه آغازیان هستند.

-بعضی از آنها ، تک سلولی هستند؛ مانند دیاتوم ها ؛ برخی دیگر ساختار رشته ای دارند؛ مانند جلبک اسپیروژیر و گروهی دیگر ، توده ای شکل می باشند؛ مانند کاهوی دریایی. دیواره ی سلولی در بیشتر آن ها از جنس سلولز است؛ اما در دیاتوم ها از جنس سیلیس است.

-بعضی از جلبک ها دارای کلروفیل هستند و می توانند به کمک آن غذاسازی (فتوسنتز) کنند؛ البته همه ی جلبک ها کار غذا سازی را انجام می دهند؛ اما وسیله ی غذاسازی در جلبک های سبز، کلروفیل است.

- آغازیان گیاه مانند ، مهم ترین منبع غذایی برای موجودات آبزی(مانند بی مهرگان) هستند؛ همچنین بعضی از آنها (مانند جلبک های سبز) دارای کلروپلاست بوده و با عمل غذاسازی ، مقدار زیادی اکسیژن تولید و وارد محیط می کنند.

جلبک ها را بر اساس رنگ ، به چهار گروه زیر تقسیم بندی می کنند:

الف) جلبک های سبز: دارای کلروفیل هستند و اقسام

تک سلولی و پر سلولی دارند؛ مانند جلبک اسپیروژیر و کاهوی

دریایی



ب) جلبک های قهوه ای: پر سلولی ، بزرگ و دریازی هستند و از نظر ساختمانی ، پیچیده ترین جلبک ها هستند. از انواع آن ها می توان کلپ و فوکوس را نام برد. کلپ ها در تهیه ی بستنی ، سوپ ها ، شکلات، سس ها، خمیر دندان، مواد آرایشی- دارویی ، عکاسی و مکمل های غذایی(مانند ویتامین ها) و سفت کردن دسر ها استفاده می شود.

ج) جلبک های قرمز: پر سلولی و دریازی و دارای رنگ دانه ی فتوسنتزی قرمز به نام فیکواریتین هستند؛ از آنها برای تهیه ی آگار استفاده می شود.

- تکمیلی: آگار یک هیدروکربن است که حالت ژله ای دارد و از دیواره ی سلولی جلبک قرمز به دست می آید. برای تهیه ی آگار جلبک ها را با آب می جوشانند، سپس آن را با فیلتر هایی صاف می کنند و در حرارت مداوم خشکشان می کنند تا به شکل پودر در آید.

- تکمیلی: از آگار به عنوان ماده ی مغذی برای کشت باکتری ها، بافت دهنده و تثبیت کننده ی محصولات در صنایع لبنیات و شیر، داروسازی، شکل دهنده ی محصولات آرایشی و بهداشتی، دندان سازی، تغذیه ی حشرات مفید، جایگزین ژلاتین در صنایع غذایی و سفت کردن بستنی، شکلات و دسر ها استفاده می کنند.
نکته: آگار سرشار از کلسیم است و چربی و کلسترول پایینی دارد.

- تکمیلی: ژلاتین ماده ای جامد و بدون طعم است که معمولاً در صنایع غذایی، داروسازی، عکاسی و تولید لوازم آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد. ژلاتین به محصولات مورد نظر حالت ژله ای می دهد. ژله، مارمالاد و پاستیل ها همگی حاوی ژلاتین هستند. همین طور بستنی و ماست های کم چرب هم می توانند ژلاتین داشته باشند. منشا ژلاتین، کلاژن موجود در بافت های جانوری است.

غضروف ها و استخوان های جانوری منابع تولید ژلاتین هستند. بیش از 80 درصد مواد تشکیل دهنده ی ژلاتین، پروتئین است و نقش موثری در ترمیم استخوان ها و مفاصل و غضروف سازی دارد.

د) جلبک های طلایی: تک سلولی هستند و دیواره ی سلولی آنها از جنس سیلیس است؛ انواع بسیار زیادی دارند؛ ولی نمونه ی معروف آن ها "دیاتوم ها" هستند. از اجتماع پوسته های سیلیسی آن ها که بر کف دریا ریخته می شود در صنایع شیشه سازی، ساخت فیلتر ها و تهیه ی خاک سمباده (سمباده های طبیعی) استفاده می شود.

دیاتوم ها: اجزای اصلی فیتوپلانکتون ها هستند. فتوسنتز می کنند و برخی از آغازیان و بی مهرگان از آن ها تغذیه می کنند. همچنین در پرورش سخت پوستانی مانند میگو به عنوان منبع غذایی استفاده می شود.

نکته تکمیلی: دیاتوم ها به دلیل پوشش سیلیسی و زیبایی که دارند، ریز سنگواره های ارزشمندی تشکیل می دهند. از دیاتومه ها سنگواره های زیادی به جا مانده است که علاوه بر اطلاعات ارزشمندی که درباره ی گذشته ی حیات در اختیار ما قرار می دهند، در برخی مناطق، سنگ هایی به نام دیاتومیت ایجاد می کنند.

فواید جلبک ها

1- آغاز کننده ی زنجیره ی غذایی در دریا هستند. 2- تولید اکسیژن در آب 3- تهیه ی مکمل های بهداشتی و غذایی به ویژه ویتامین ها 4- استفاده به عنوان غذا (سوشی)

تکمیلی

نکته تکمیلی: هرچند RNA و DNA ماده ی اصلی وراثتی در همه ی موجودات زنده است، اما مقدار RNA و DNA در کروموزوم ها و تفاوت هایی که در زمان تقسیم سلولی در موجودات مختلف وجود دارد، تعیین کننده ی بسیاری از ویژگی های گونه های مختلف است.

- تکمیلی: کاریوتیپ (یا نقشه ی کروموزومی) تعداد، اندازه و شکل خارجی کروموزوم ها را نشان می دهد. بررسی کاریوتیپ یکی از مواردی است که در رده بندی امروزی، نقش مهمی را بازی می کند.

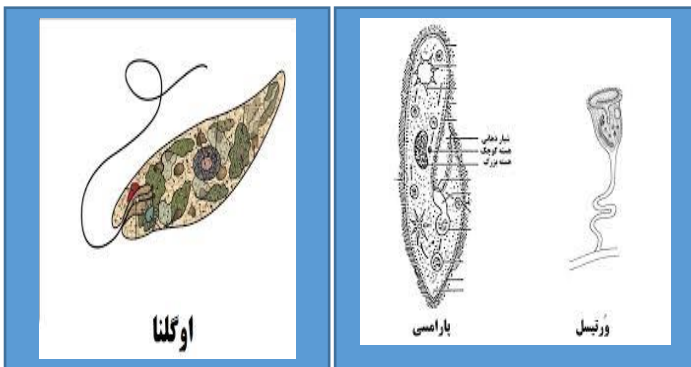
- تکمیلی: در رده بندی این روش را سلول شناسی می نامند. روش های دیگری مانند بررسی رفتار جانداران، مانند بررسی صدای پرندگان، یا رفتار هایی که حشرات، مانند زنبور ها و سوسک ها، از خود نشان می دهند هم وجود دارد که به دانشمندان در این مورد کمک می کند. بررسی زیستگاه گونه های مختلف و مطالعه ی فصل تولید مثل، مقاومت در برابر عوامل فیزیکی محیط، ترجیح غذایی و مواردی مانند اینها به بررسی دقیق گونه ها و تقسیم بندی زیر گونه ای و شناخت جمعیت ها کمک فراوانی کرده است.

-تکمیلی: جلبک ها منبع عناصری مانند ید و پتاسیم هستند که در صنایع صابون سازی و شیشه سازی استفاده می شوند.

آغازیان جانور مانند (پروتوزوآها)

-پروتوزوآها همگی تک سلولی بوده؛ دیواره ی سلولی و کلروپلاست ندارند. آن ها در محیط های مرطوب (آب دریا، دریاچه ها و خاک) زندگی می کنند. مصرف کننده (هتروتروف) هستند. و غذای خود را از موجودات دیگر به دست می آورند. بعضی از آغازیان جانور مانند، زندگی انگلی دارند و در بدن جانوران دیگر زندگی می کنند؛ مانند آمیب (عامل مولد اسهال خونی) و پلاسمودیوم (عامل مولد مالاریا)

پروتوزوآها را از نظر وسیله ی حرکتی به چهار گروه زیر تقسیم می کنند:



الف) مژک داران: وسیله ی حرکتی آن ها زوائد کوتاه و متعددی است که در اطراف سلول قرار دارد؛ همچنین دارای دو هسته ی کوچک و بزرگ هستند. هسته ی کوچک در تولید مثل و هسته ی بزرگ در انجام فعالیت های حیاتی نقش دارند؛ سطح بدن این آغازیان را ماده ای

سخت از جنس کیتین می پوشاند. مانند پارامسی، ورتیسلا و استانتور

ب) تاژک داران: وسیله ی حرکتی آن ها یک یا دو زائده ی بلند (تاژک) است و دارای یک هسته ی مرکزی می باشد؛ در حدود نیمی از آغازیان را تشکیل می دهند، سلول های گروهی یا کشیده دارند. مانند کلامیدو مونس، ولوکس، اوگلنا، تریپانوزوم (عامل خواب آفریقایی)، لیشمانیا (عامل سالک)

ج) آمیبی ها: وسیله ی حرکتی آنها پاهای کاذب است و توسط غشای سلول شکل می گیرد؛ به طوری که در هر لحظه، سیتوپلاسم سلول، به یک قسمت از غشا فشار آورده و از همان طرف، زائده ای که به پای کاذب موسوم است، ایجاد می کند؛ مانند آمیب (عامل اسهال خونی)

د) هاگداران: وسیله ی حرکتی نداشته و همگی به حالت انگل در بدن موجودات دیگر زندگی می کنند. تولید مثل آن ها از طریق هاگ سازی صورت می گیرد؛ مانند پلاسمودیوم (عامل مولد بیماری مالاریا) نکته: تولید مثل در آغازیان به دو روش جنسی و غیر جنسی انجام می شود.

نکته: اوگلنا از آغازیان گیاه مانند و میکسوتروف است که دارای کلروفیل بوده و مانند گیاهان غذا سازی می کند؛ همچنین در صورت عدم وجود نور، به حالت هتروتروف ها عمل کرده و مواد آلی را از محیط جذب می کند و وسیله ی حرکتی آن تاژک است.

سلسله ی قارچ ها

بیشتر قارچ ها پرسلولی ولی برخی تک سلولی هستند. آنها در اطراف سلول خود، دارای دیواره ی سلولی از جنس کیتین هستند. کلروفیل ندارند و مصرف کننده (هتروتروف) هستند. بعضی بر روی اجساد گیاهان و جانوران زندگی می کنند (تجزیه کننده ها) و بعضی به صورت انگل، بر روی سطح یا داخل سلول های جانداران دیگر، زندگی کرده و در آنها بیماری ایجاد می کنند. بعضی از قارچ ها نوعی رابطه ی همزیستی با جلبک های سبز یا آبی سبز برقرار می کنند که هر کدام کار خاصی را انجام می دهند.



ریسه های قارچ در جذب آب و املاح نقش داشته و سلول جلبک سبز، به دلیل داشتن کلروفیل ، عمل غذاسازی را انجام می دهد. ساختمان قارچ های پرسلولی، از اجزای رشته مانند و لوله ای شکلی به نام "ریسه" یا "هیف" درست شده است که از اجتماع آن ، شبکه ای در هم به نام "میسیلیوم" به وجود می آید. قارچ ها به کمک بعضی از آنها مواد غذایی را از موجودات زنده یا مرده جذب می کنند. بعضی از ریسه ها

به صورت عمودی هستند؛ به طوری که انتهای آنها حجیم شده و هاگدان را به وجود می آورد. هاگ ها درون هاگدان ها به وجود می آیند؛ پس از پاره شدن دیواره ی هاگدان، از آن خارج شده و در محیط پراکنده می شوند.

قارچ ها به سه گروه مخمر ها ، کپک ها و قارچ های چتری تقسیم می شوند:



الف) مخمر ها: قارچ های تک سلولی و ذره بینی هستند. بیشتر در جاهایی زندگی می کنند که مواد قندی به فراوانی یافت می شود و از طریق جوانه زدن تکثیر می شوند.

ب) کپک ها: این نوع قارچ ها ، پر سلولی بوده و بر روی مواد غذایی چون مربا، ترشیجات و میوه ها رشد می کنند.

ج) قارچ های چتری: این گونه ی قارچی، در محیط های مختلف از جمله تنه ی درختان، چاه ها و زمین های مرطوب و تاریک

رشد می کنند. بعضی از آنها خوراکی هستند؛ ولی بیشترشان سمی هستند.

- تولید مثل در قارچ ها از دو طریق جنسی و غیر جنسی صورت می گیرد. در قارچ های تک سلولی ، تولید مثل به روش جوانه زدن انجام گرفته و در قارچ های پرسلولی ، بیشتر از طریق قطعه قطعه شدن ریسه ها و هاگزایی صورت می گیرد. نکته: در شرایط نامساعد محیطی ، قارچ ها به روش جنسی و با تولید سلول های جنسی نر و ماده تولید مثل می کنند.

فواید قارچ ها

1-از مخمر ها در ور آمدن خمیر نان و شیرینی استفاده می شود.

2-از قارچ ها در تهیه ی سرکه ، پنیر و الکل استفاده می کنند.

3-از قارچ ها در تهیه ی آنتی بیوتیک ها و ویتامین ها استفاده می شود، مانند آنتی بیوتیک پنی سیلین که از نوعی کپک به نام پنی سیلیوم به دست می آید.

4-ایجاد طعم های خاص در بعضی پنیر ها

5-تولید داروی سیکلوسپورین که برای سرکوب سیستم ایمنی بعد از پیوند اعضا استفاده می شود.

6-استفاده در تحقیقات علم ژنتیک

7-سم زدایی با انجام فعالیت شیمیایی و تجزیه ی مواد در خاک

8- تولید ماده ای برای کاهش فشار خون و جلوگیری از خونریزی پس از زایمان

مضرات قارچ ها

1- زخم لای انگشتان پا و کچلی در انسان

2- سیاهک گندم ، نوعی آفت گندم که روی برگ های گندم، لک های زرد ایجاد کرده و خوشه های آن را سیاه می کند.

3- آلوده شدن پسته و بادام زمینی و حبوبات به سم آفلاتوکسین توسط نوعی کپک به نام آسپرژیلوس

4- عامل ایجاد برفک دهانی

5- آسیب به محصولات می مانند چرم، چوب ، انواع میوه ها و غذاها و....

ویروس ها

ویروس ها موجوداتی هستند که در هیچ یک از گروه های موجودات زنده طبقه بندی نمی شوند. ویروس ها فاقد ساختار سلولی اند.

ساختار کلی آنها شامل یک پوشش پروتئینی به نام کپسید و ماده ی وراثتی نوکلئیک اسید (DNA یا RNA) می باشند. تمام ویژگی های یک ویروس (نوع بیماری ، شکل و...) به ماده ی وراثتی آن بستگی دارد.

ویروس ها جزء موجودات زنده محسوب نمی شوند زیرا در خارج سلول هیچ کدام از علائم حیاتی (رشد، تغذیه، تنفس و...) را ندارند اما به محض ورود به سلول میزبان ، می توانند به سرعت واکنش های شیمیایی سلول میزبان را تحت کنترل خود قرار داده و سلول را تبدیل به کارخانه ی تولید ویروس کنند؛ به همین علت آن ها را " انگل اجباری درون سلولی " می نامند و مبارزه با آنها مشکل است.

نکته: تنها شباهت ویروس ها به موجودات زنده ، تولید مثل آن هاست. (با استفاده از امکانات سلول میزبان)

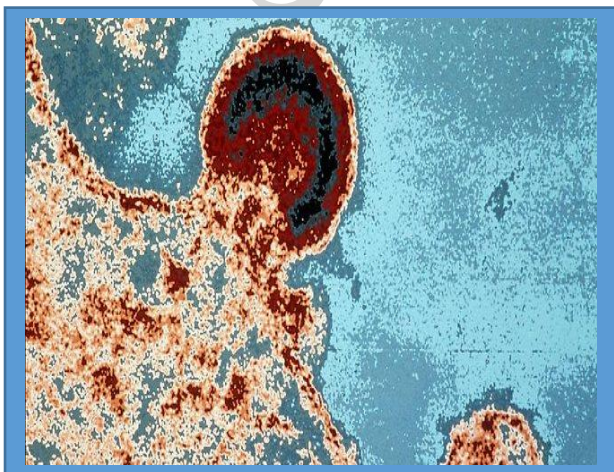
نکته: ویروس برای پیوستن به یاخته ی دیگر ابتدا اسید دئوکسی ریبونوکلئیک (DNA) خود را به یاخته ی میزبان تزریق می کند.

نکته: هر نوع ویروس که ویرون نیز نامیده می شود فقط دارای یک نوع نوکلئیک اسید، یعنی DNA یا RNA است و هرگز این دو در یک ویروس با هم وجود ندارد.

بسیاری از ویروس ها بیماری زا هستند و می توانند در انسان و سایر موجودات ، بیماری های مختلفی ایجاد کنند؛ از جمله تبخال، سرماخوردگی، زگیل، هیپاتیت، فلج اطفال، اوریون، ایدز ، کووید 19 و... تغییر پذیری ویروس ها بسیار زیاد است ؛ به همین دلیل هر ساله شاهد انواعی جدیدی از بیماری های ویروسی مانند آنفولانزا هستید.

نکته: تغییر پذیری ویروس ها ، آن ها را از مولکول های شیمیایی متمایز می سازد.

نکته: ویروس ها موجودات بسیار ریزی هستند که فقط با میکروسکوپ های الکترونی قابل مشاهده هستند؛ البته ویروس آبله با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده است.



بیماری ایدز:

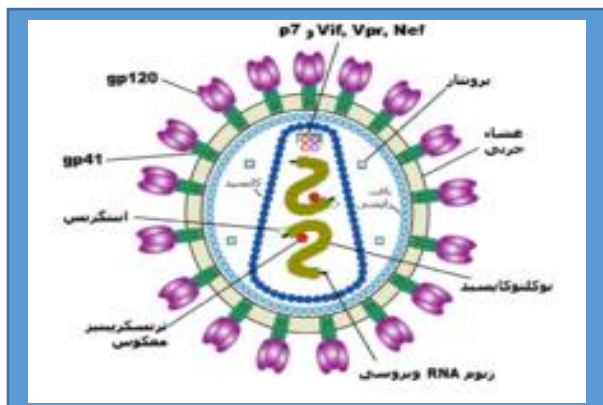
عامل بیماری ایدز ، ویروس HIV است که همراه با

مایعات بدن مانند خون آلوده و وسایل آلوده به آن مانند سرنگ،

وسایل خالکوبی، تیغ و... وارد بدن فرد می شود. این ویروس به

نوعی از گلبول های سفید (لنفوسیت T) که مسئول ایمنی بدن هستند حمله می کند و در آن ها تکثیر می یابد و با از بین بردن گلبول های سفید، باعث تضعیف سیستم ایمنی بدن شده؛ در نتیجه، بدن قدرت مبارزه با میکروب ها را از دست می

دهد و فرد بیمار می شود. این بیماری ممکن است تا سال ها هیچ علامتی نداشته باشد ولی با پیشرفت بیماری علائم شدید تر می شود و فرد مبتلا به طور دائم بیمار و دچار کاهش وزن و در نهایت می میرد.



کاربرد ویروس ها

از ویروس ها در تحقیقات سلولی، کنترل آفت های گیاهی و تولید واکسن استفاده می کنند؛ مثل واکسن آنفولانزا که بعضی ها در آغاز پائیز استفاده می شود.

نمونه سؤالات چهار گزینه ای فصل 11- گوناگونی جانداران

1- ابتدایی ترین طبقه بندی جانداران ، مربوط به کدام یک از دانشمندان زیر است؟

الف) لینه (ب) ارسطو (ج) سنت اگوستین (د) پاستور

2- کدام یک از طبقه بندی های زیر ، موجودات زنده را بر اساس صفات ظاهری تقسیم بندی کرده است؟

الف) مصنوعی (ب) جدید (ج) طبیعی (د) فیلوژنی

3- چند عبارت زیر درست بیان شده است؟

1) ارسطو ، جانوران و گیاهان را فقط بر اساس صفات ظاهری گروه بندی کرد.

2) ارسطو جانداران را به سه گروه تقسیم کرد.

3) در تقسیم بندی ارسطو، پروکاریوت ها جای نداشتند.

4) در تقسیم بندی ارسطو برای جانوران، آهو و مورچه در یک گروه قرار داشتند.

الف) چهار مورد (ب) سه مورد (ج) دو مورد (د) یک مورد

4- کدام گزینه نادرست است؟

الف) گاهی جانداران متفاوت نام های یکسانی دارند. (ب) بیشتر باکتری ها بی ضررند.

ج) بعضی باکتری ها در چشمه های آب داغ و سرد و دریاچه های نمک زندگی می کنند.

د) انواعی از باکتری ها ی درون بدن ما، به سلامت بدن کمک می کنند.

5- در کدام طبقه بندی ، موجودات بر اساس درجه ی تکامل و خویشاوندی ، گروه بندی می شوند؟

الف) طبیعی (ب) مصنوعی (ج) فیلوژنی (د) جدید

6- موجودات زیر بر اساس کدام نوع طبقه بندی ، تقسیم شده اند؟

گروه 1: هشت پا و ستاره دریایی گروه 2: مارمولک و لاک پشت

الف) مصنوعی (ب) ارسطو (ج) فیلوژنی (د) جدید

7- در کدام سطح طبقه بندی ، موجودات بیشتری قرار می گیرند؟

الف) سلسله (ب) شاخه (ج) جنس (د) گونه

8- افراد موجود در کدام سطح طبقه بندی، قادر به تولید افرادی بارور هستند؟

الف) رده (ب) شاخه (ج) جنس (د) گونه

9- در تقسیم بندی جانوران، پستانداران در کدام سطح طبقه بندی قرار می گیرند؟

الف) شاخه (ب) تیره (ج) رده (د) دسته

10- هر چه از سطوح بالای طبقه بندی به سطح پایین تر نزدیک می شویم، شباهت بین جانداران و

تعداد..... می شود.

الف) بیشتر، کمتر (ب) کمتر، بیشتر (ج) بیشتر، بیشتر (د) کمتر، کمتر

11- اگر نام علمی سگ " سگان اهلی " باشد، نام جنس و گونه ی آن به ترتیب کدام است؟

الف) جانور، اهلی (ب) سگان، اهلی (ج) اهلی ، سگان (د) سگان، جانور

12- در کدام طبقه بندی تمام ویژگی های یک موجود زنده مورد بررسی قرار می گیرد؟

الف) مصنوعی (ب) طبیعی (ج) فیلوژنی (د) جدید

13- باکتری ها
.....

الف) پوسته هایی از جنس سیلیس دارند. (ب) می توانند پر سلولی یا تک سلولی باشند.

ج) دیواره ی سلولی دارند. (د) در اطراف ماده ی وراثتی خود دارای پوشش هستند.

14- باکتری ها..... ، جانداران در آب های داغ و یخ های قطبی زندگی می کنند.

الف) بعضی، همانند، بعضی (ب) بیشتر، برخلاف، بعضی (ج) بعضی، برخلاف، بیشتر (د) بیشتر، همانند، بیشتر

15- باکتری ها، هاگ درونی را در چه شرایطی تشکیل می دهند؟

الف) هنگام تولید مثل سریع سلول باکتری ها (ب) هنگام افزایش مواد غذایی در محیط

ج) هنگام افزایش اکسیژن محیط (د) هنگام افزایش دمای محیط

16- باکتری ها با ریشه ی کدام گیاه زیر ، به صورت هم زیست زندگی می کنند؟

الف) لوبیا (ب) چغندر (ج) هویج (د) شلغم

17- عامل بیماری های مالاریا و زخم لای انگشتان پا به ترتیب کدام گزینه است؟

الف) قارچ، پلاسمودیوم (ب) پلاسمودیوم ، قارچ (ج) باکتری، قارچ (د) باکتری، پلاسمودیوم

18- کدام یک از اجزای باکتری سبب چسبیدن باکتری ها به یکدیگر یا به بافت های بدن جانداران می شود؟

الف) دیواره ی سلولی، تاژک (ب) پوشینه، تار (ج) تار، تاژک (د) تاژک، کپسول

19- کدام گروه از باکتری ها فراوان تر از بقیه هستند؟

الف) فتواتوتروف ها (ب) انگل ها (ج) شیمیواتوتروف (د) کودرست ها

20- استرپتوکوک گروهی از باکتری های هستند.

الف) میله ای (ب) خوشه ای (ج) زنجیره ای (د) مارپیچی

21- کدام ویژگی باکتری ها جهت رده بندی نقش مهم تری دارد؟

الف) اندازه ی آن ها (ب) شکل آن ها (ج) نحوه ی حرکت (د) ساختار سلولی

22- باکتری هایی که قدرت آنزیمی بالایی دارند و می توانند مواد را تجزیه کنند ، در کدام یک از گروه های زیر قرار می گیرند؟

الف) انگل ها (ب) کودرست ها (ج) فتواتوتروف ها (د) شیمیواتوتروف ها

23- باکتری ها فاقد کدام یک از بخش های زیر در سلول خود می باشند؟

الف) DNA (ب) پروتئین (ج) ریبوزوم (د) غشای هسته

24- کدام یک از موجودات زیر در بدن انسان بیماری ایجاد نمی کند؟

الف) ویروس ها (ب) آغازیان جانور مانند (ج) آغازیان گیاه مانند (د) باکتری ها

25- کدام یک از موجودات زیر ساختار سلولی ندارد؟

الف) عامل مولد مالاریا (ب) عامل بیماری ایدز (ج) عامل بیماری سل (د) عامل بیماری اسهال خونی

26- باکتری ها قارچ ها هستند.

الف) همانند، دارای دیواره ی اسکلتی (ب) برخلاف، دارای دیواره ی اسکلتی

ج) همانند ، یوکاریوت (د) برخلاف، یوکاریوت

27- اسپروژیر در کدام گروه از جلبک ها قرار می گیرد؟

الف) جلبک های قهوه ای (ب) جلبک قرمز (ج) جلبک سبز (د) جلبک های طلایی

- 28- گروهی از آغازیان میکسوتروف هستند. کدام یک از موجودات زیر از این گروهند؟
 الف) کلامیدوموناس (ب) پارامسی (ج) اوگلنا (د) پلاسمودیوم
- 29- از کدام موجودات زیر در تهیه ی آنتی بیوتیک ها استفاده می شود؟
 الف) باکتری ها و قارچ ها (ب) قارچ ها و آغازیان جانور مانند
 ج) باکتری ها و آغازیان گیاه مانند (د) آغازیان جانور مانند و باکتری ها
- 30- قارچ ها باکتری ها می توانند در محیط های رشد کنند.
 الف) همانند، بسیار قندی و نمکی (ب) برخلاف، بسیار نمکی و قندی
 ج) برخلاف، خشک و تاریک (د) همانند، سرد و تاریک
- 31- آنتی بیوتیک پنی سیلین را از کدام موجود زیر تهیه می کنند؟
 الف) باکتری ها (ب) قارچ ها (ج) جلبک ها (د) ویروس ها
- 32- کدام گزینه زیر از ویژگی های قارچ ها نیست؟
 الف) داشتن دیواره ی سلولی از جنس سلولز (ب) تولید مثل از طریق تولید هاگ
 ج) داشتن سلول هایی با هسته ی مشخص (د) توانایی تجزیه ی بقایای موجودات
- 33- آغازیان قارچ ها
 الف) همانند، در تولید اکسیژن نقش دارند. (ب) همانند، می توانند فتوسنتز کنند.
 ج) برخلاف ، در اطراف ماده ی وراثتی خود پوشش دارند. (د) برخلاف، در صنعت شیشه سازی کاربرد دارند.
- 34- کدام یک از موجودات زیر ، وسیله ی حرکتی ندارد و به صورت انگل زندگی می کند؟
 الف) کلامیدوموناس (ب) پلاسمودیوم (ج) آمیب (د) اوگلنا
- 35- کدام یک از موجودات زیر برای زنده ماندن به نور نیاز دارد؟
 الف) آمیب (ب) جلبک اسپیروژیر (ج) کپک نان (د) باکتری کزاز
- 36- اگر یک سلول باکتری را در محیط کشت مناسب قرار دهیم ، پس از 2 ساعت چه تعداد باکتری تولید می شود؟
 الف) 16 (ب) 32 (ج) 64 (د) 128
- 37- جانورانی که در یک راسته قرار می گیرند، در کدام یک از سطوح طبقه بندی دیگر مشترک هستند؟
 الف) رده، تیره (ب) شاخه، رده (ج) شاخه، تیره (د) تیره، جنس
- 38- وجود شباهت زیاد در جانداران و در نظر گرفتن ویژگی های مهم تر ، به ترتیب مربوط به کدام یک از سطوح رده بندی است؟
 الف) بالا- بالا (ب) بالا- پایین (ج) پایین- پایین (د) پایین- بالا
- 39- در نام علمی *Homo sapiens* هر کلمه به ترتیب از سمت چپ بیانگر چه سطحی از رده بندی است؟
 الف) رده، گونه (ب) جنس، رده (ج) گونه ، جنس (د) جنس ، گونه
- 40- روش تولید مثل کدام قارچ هاگزایی نیست؟
 الف) مخمر (ب) کپک نان (ج) سیاهک گندم (د) قارچ خوراکی چتری
- 41- کدام ویژگی، از ویژگی های مشترک ویروس ها و باکتری هاست؟
 الف) وجود دیواره ی سخت سلولی (ب) دارا بودن نوکلئیک اسید
 ج) حالت ژله ای در سطح غشا (د) داشتن اندامک های محدود

- 42- مکانیسم اثر برخی آنتی بیوتیک ها مانند پنی سیلین، بر روی باکتری ها کدام است؟
 الف) قطعه قطعه کردن DNA حلقوی باکتری (ب) جلوگیری از تشکیل دیواره ی سلولی
 ج) حل کردن کپسول باکتری (د) غیر فعال نمودن باکتری از طریق آسیب به غشا
- 43- نقش باکتری ها در کدام فرایند به نحو موثر تری اهمیت آن ها را در طبیعت نشان می دهد؟
 الف) بیماری زایی (ب) تولید پادتن (ج) چرخه ی مواد (د) ویتامین سازی
- 44- کدام گروه از باکتری ها از اکسیداسیون مواد معدنی انرژی لازم را برای سنتز ترکیبات آلی فراهم می سازند؟
 الف) هتروتوف ها (ب) شیمیواتوتروف ها (ج) فتوسنتز کننده ها (د) تجزیه کننده ها
- 45- باکتری های اتوتروف از لحاظ تعداد و دارای می باشند.
 الف) زیاد - کروماتوفر (ب) کم - کلروفیل (ج) زیاد - کلروفیل (د) کم - کلروپلاست
- 46- کدام یک از ویژگی های زیر بین همه ی آغازیان عمومیت دارد؟
 الف) تک سلولی بودن (ب) داشتن ویژگی های گیاهی و جانوری مشترک
 ج) فقدان بافت (د) داشتن سلول های اولیه و ساده
- 47- کدام اندامک در همه ی جانداران وجود دارد؟
 الف) میتوکندری (ب) ریبوزوم (ج) شبکه ی آندوپلاسمی (د) واکوئل گوارشی
- 48- کدام یک از ویژگی های زیر در باکتری ها عمومیت دارد؟
 الف) زندگی انگلی (ب) زندگی کودرستی (ج) توانایی تشکیل هاگ درونی (د) نداشتن پوشش هسته ای
- 49- اغلب قارچ ها و باکتری ها به ترتیب به کدام دسته از جانداران زیر تعلق دارند؟
 الف) تخمیر کننده - انگل (ب) کودرست - کودرست (ج) انگل - تجزیه کننده (د) کودرست - انگل
- 50- کدام مورد از فواید باکتری ها محسوب نمی شود؟
 الف) تولید دارو و اسید (ب) استفاده در صنایع غذایی
 ج) از بین بردن آلودگی های نفتی (د) ایجاد طعم های ویژه در پنیر
- 51- کدام سه صفت زیر درباره ی ویروس ها صادق است؟
 الف) تغییر پذیری - انگل درون سلولی - حاوی ژن (ب) تحریک پذیری - تغذیه - انگل درون سلولی
 ج) تحریک پذیری - تغذیه - تغییر پذیری (د) تغذیه - تغییر پذیری - حاوی ژن
- 52- کدام صفت زیر ویروس ها را از مولکول های شیمیایی متمایز می کند؟
 الف) تغییر پذیری ژنوم (ب) انتخاب هر نوع میزبان (ج) وجود ساختار سلولی (د) وجود اتمک
- 53- کدام ساختار زیر در ویروس ها وجود ندارد؟
 الف) DNA حلقوی یا خطی (ب) RNA خطی (ج) پروتئین (د) غشا
- 54- کدام نوع از ویروس های زیر به کمک میکروسکوپ نوری مشاهده می شوند؟
 الف) فلج کودکان (ب) ذات الریه (ج) آبله (د) هیچ کدام
- 55- کدام محیط، مکان مناسب تری برای یافتن آغازیان است؟
 الف) آب برکه (ب) آب گوشت (ج) مواد غذایی در حال فساد (د) آب چاه
- 56- از کدام دسته از جانداران زیر در تهیه ی شیشه و یا قیلتر ها استفاده می شود؟
 الف) جلبک های طلائی (ب) کپک ها (ج) آمیب ها (د) دیاتوم ها

- 57- باکتری هلیکوباکتر پیلوری، عامل بیماری زخم معده، دارای کدام یک از اجزای زیر است؟
 الف) هسته ب) ریبوزوم ج) دیواره ی سلولزی د) پوسته ی سیلیسی
- 58- از نظر نحوه ی تامین انرژی، جانداران قرار گرفته در کدام گزینه بیشتر به هم شبیه هستند؟
 الف) کرم آسکاریس - کپک میوه - وال آبی ب) جلبک قهوه ای - هیدر - شقایق دریایی
 ج) سرخس - مخمر - آفتاب پرست د) نوزاد قورباغه - باقلا - لیسه
- 59- به دلیل با تمام شباهت دارند.
 الف) باکتری ها - پروکاریوت بودن - قارچ ها ب) آغازیان - داشتن دیواره ی سلولی - گیاهان
 ج) باکتری ها - داشتن دیواره ی سلولی - گیاهان د) جانوران - مصرف کننده بودن - آغازیان
- 60- دو جاندار مختلف که در یک راسته قرار دارند حتما در یک قرار دارند.
 الف) جنس ب) رده ج) گونه د) خانواده

پاسخنامه ی سوالات چهار گزینه ای - فصل 11 - گوناگونی جانداران

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	ب	11	ب	21	ب	31	ب	41	ب	51	الف
2	الف	12	د	22	ب	32	الف	42	ب	52	الف
3	ب	13	ج	23	د	33	د	43	د	53	د
4	ج	14	ج	24	ج	34	ب	44	ب	54	ج
5	ج	15	د	25	ب	35	ب	45	ب	55	الف
6	ب	16	الف	26	الف	36	ج	46	ج	56	د
7	الف	17	ب	27	ج	37	ب	47	ب	57	ب
8	د	18	ب	28	ج	38	د	48	د	58	الف
9	ج	19	د	29	الف	39	د	49	ب	59	ج
10	الف	20	ج	30	ب	40	الف	50	د	60	ب

فصل 12- دنیای گیاهان

گیاهان از آغازبان و قارچ ها پیچیده ترند و از گروه یوکاریوت ها هستند؛ یعنی در سلول خود دارای هسته ی مشخصی هستند.

گیاهان پر سلولی ، دارای بافت و اندام های مشخصی (ریشه، ساقه و برگ) و کلروفیل هستند؛ همچنین می توانند غذای خود را بسازند و اکسیژن را وارد محیط کنند؛ در نتیجه از مهم ترین تولید کنندگان محیط به شمار می آیند. سلول های گیاهی از نظر ساختاری ، دارای غشا، هسته و سیتوپلاسم هستند؛ علاوه بر غشا دارای دیواره ی سلولی نیز هستند که این دیواره باعث شکل دهی به سلول و استحکام آن می شود؛ پس شکل سلول های گیاهی منظم و چند وجهی است. یکی دیگر از مشخصه های سلول های گیاهی، داشتن واکوئل بزرگ و مرکزی است که سبب تمایز این سلول ها از سلول های جانوری می شود.

کتاب تکمیلی

*هرباریوم چیست؟ هرباریوم محلی است که در آن نمونه های خشک شده ی گیاهان را به شیوه های علمی خاص و معینی نگهداری می کنند.

*نکته: اهمیت هرباریوم ها به نسبت تعداد نمونه های موجود در آنها و وسعت مناطقی است که نمونه های گیاهی آن را در بردارد.

*هرباریوم ها از منابع علمی دائمی و قابل دسترسی گیاه شناسان اند که می توانند با مراجعه به نمونه های گیاهی موجود در آنها اطلاعات لازم در مورد عناصر پوشش گیاهی هر سرزمین را به آسانی به دست آورند. گیاهان را بر اساس تفاوت ها و شباهت هایشان در سطوح مختلفی طبقه بندی می کنند.

به طور کلی ، در رده بندی گیاهان ویژگی های مهم تر نظیر وجود آوند برای سطوح بالاتر طبقه بندی و ویژگی های کم اهمیت تر نظیر وجود گل یا مخروط برای سطوح پایین تر طبقه بندی به کار می رود.

*در گیاهان مانند جانوران، اهمیت صفاتی که در رده های بالای طبقه بندی وجود دارد به مراتب از صفات قابل توجه رده های پایین بیشتر است.

مانند رده بندی گیاه سیب زمینی

گونه	جنس	تیره	راسته	رده	شاخه	سلسله	سطوح رده بندی
غده ای ها	سیب زمینی	سیب زمینیان	گل لوله ای ها	نهاندانگان	آوند داران	گیاهان	سیب زمینی

نام علمی سیب زمینی (*Solanum tuberosum*) است.

*سولانین ماده ای سمی است که در سیب زمینی ها با ظاهر شدن رنگ سبز، به ویژه در زیر پوست سیب زمینی مشخص می شود. مقدار زیاد این سم در انسان مسمومیت ایجاد می کند. و از جمله عواملی که باعث ایجاد این پدیده می شود قرار گرفتن سیب زمینی در جای گرم و در مقابل نور است؛ بنابراین توصیه می شود که سیب زمینی را باید همواره در جای خنک و تاریک نگهداری کرد.

*گیاهان معمولاً در خاک رشد می کنند. لایه ی بالایی خاک تمام آب و مواد معدنی مورد نیاز گیاه را تأمین می کند. آب و مواد معدنی در فضا های موجود بین ذرات خاک قرار گرفته اند و محلول خاک را می سازند. هوا هم بین ذرات خاک وجود دارد اگر تعادل بین مخلوط خاک و هوا تغییر کند، امکان خفگی ریشه ها به دلیل کمبود اکسیژن و یا مواد معدنی و آب وجود دارد. پس بافت خاک در این پدیده نقش مهمی دارد. خاک های ماسه ای آب را در

خود نگه نمی دارند اما منافذ آن ها برای عبور هوا مناسب است. در مقابل خاک های رسی تمایل به نگهداری بیش از اندازه ی آب دارند. علاوه بر آب ، مواد معدنی و هوا ، مواد آلی موجود در خاک هم که از بقایای موجودات زنده- مانند برگ ها- تأمین می شود، از مواد ضروری برای رشد گیاه محسوب می شود.

*یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاهان نیتروژن است. امروزه کشاورزان از کودهای غنی از نیتروژن، فسفر و پتاسیم استفاده می کنند. نیتروژن معمولاً به صورت آمونیم و یا نیترات، فسفر به شکل فسفریک و پتاسیم به صورت پتاس معدنی کاربرد دارد.

*حدود 600 گونه ی گیاهی گوشت خوار وجود دارد. این گیاهان برای جبران نیتروژن مورد نیاز خود، حشرات، آغازیان و حتی پستانداران کوچک را شکار می کنند.

*عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان

عناصر پر مصرف	وظایف اصلی
کربن	از اجزای اصلی ترکیبات آلی گیاهی است.
اکسیژن	از اجزای اصلی ترکیبات آلی گیاهی است.
هیدروژن	از اجزای اصلی ترکیبات آلی گیاهی است.
نیتروژن	در ساختار پروتئین ها، اسید های نوکلئیک، هورمون ها و کلروفیل ها وجود دارد.
پتاسیم	در تولید پروتئین، تنظیم تعادل آب و تنظیم عملکرد روزه ها کاربرد دارد.
کلسیم	در دیواره ی سلولی، ساختار غشا و تنظیم آنزیم ها نقش دارد
منیزیم	در ساختار کلروفیل و فعال سازی بسیاری آنزیم ها شکت می کند.
گوگرد	در ساختار پروتئین ها و اسید های نوکلئیک وجود دارد.
فسفر	در ساختار اسیدهای نوکلئیک، فسفولیپیدها و انتقال انرژی در سلول نقش دارد.

*همان طور که گفتیم 9 عنصر پر مصرف وجود دارد که 6 تای اول از اجزای اصلی ترکیبات آلی سازنده ی یکر گیاهان است و در این بین نیتروژن بیشترین سهم را در رشد گیاهان زراعی داراست.

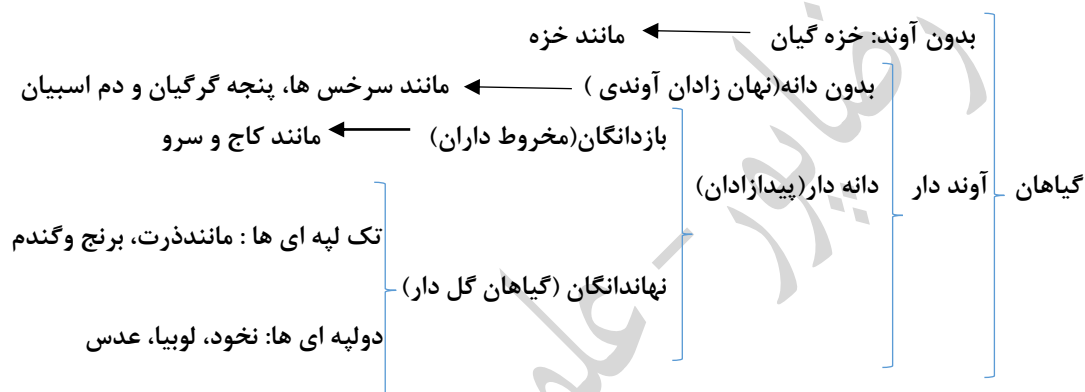
*دانشمندان برای این که مصرف کود در گیاهان را به حداقل برسانند از مهندسی ژنتیک بهره می برند. ژن ها در سلول عهده دار تنظیم فعالیت های حیاتی هستند. دانشمندان با انتقال ژن های مشخصی به گیاهان توانسته اند یک سامانه ی گزارش دهی ایجاد کنند به این نحو که اگر میزان یک ماده ی معدنی -مانند فسفر- در گیاه به کمتر از حد مورد نیاز برسد، ژن گزارشگر فعال می شود و در اثر فعالیت این ژن، ژن دیگری شروع به تولید رنگدانه ای رنگی می کند. تغییر رنگ گیاهان به کشاورز هشدار می دهد که باید کود فسفات به گیاه برساند.

*ساعت زیستی (بیولوژیک)

*در بدن انسان هورمونی به نام ملاتونین ترشح می شود که ساعت زیستی را تنظیم می کند و در طی مسافرت های طولانی ترشح آن کاهش می یابد. گیاهان هم مانند سایر موجودات زنده ، ساعت زیستی دارند که به آن ها کمک می کند تا به تغییرات زمان حساس باشند. یکی از پاسخ های گیاهان به زمان، حرکت های خواب است. بسته شدن گلبرگ های گل ها در شب و یا تغییر وضعیت برگ ها از این موارد است. سرعت رشد بسیاری از گیاهان هم در طول روز و شب متفاوت است. فعالیت بسیاری از ژن ها و خیلی از فعالیت های شیمیایی گیاه هم تحت تاثیر ساعت زیستی است.

*نکته: تمامی ژن های یک جاندار پر سلولی در هسته ی همه ی سلول ها ی این جاندار یافت می شود؛ اما همه ی این ژن ها همیشه فعال نیستند و فعال شدن آنها (و یا در اصطلاح ژنتیک، روشن شدن آن ها) به عملکرد سلول بستگی دارد. به عنوان مثال ژنی که باعث تولید رنگدانه های برگ ها می شود، در سلول های ریشه روشن نیست. *ساعت زیستی برای این که فعالیت های وابسته به زمان را در گیاهان کنترل کند نیازمند عوامل محیطی مانند نور و دما است. نکته ی قابل توجه این است که در صورت عدم وجود عوامل محیطی، گیاه تا چند روز می تواند نظم ساعت زیستی خود را حفظ کند. بعد از این مدت ساعت زیستی باید دوباره توسط گیاه و بر اساس محرک های موجود در محیط تنظیم شود.

گیاهان را بر اساس داشتن یا نداشتن آوند، به دو گروه آوند دار و بدون آوند تقسیم می کنند:



قبل از بررسی انواع گیاهان به بررسی بافت های گیاهی می پردازیم:

بافت های گیاهی

دو نوع بافت گیاهی وجود دارد: الف) بافت های مریستمی ب) بافت های بالغ

الف) بافت های مریستمی: بافت های تمایز نیافته اند که می توانند منشأ سایر سلول ها باشند. این نوع بافت، مسئول رشد طولی و قطری گیاه می باشد.

انواع بافت مریستمی

1- مریستم نخستین یا انتهایی یا رأسی: در رأس ساقه و نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد و مسئول رشد طولی ریشه و ساقه است.

2- مریستم پسین یا جانبی: در اطراف اندام ها قرار دارد و مسئول افزایش ضخامت اندام ها (رشد قطری) هستند.

ب) بافت های بالغ: بافت های تمایز یافته با عملکرد تخصصی می باشند. از بافت های بالغ می توان بافت هایی نظیر بافت زمینه ای، بافت هادی و بافت محافظ را نام برد. برای مثال روپوست (اپیدرم) و چوب پنبه از جنس بافت های محافظ هستند. که در این بخش به بررسی بافت هادی (بافت آوندی) می پردازیم:

بافت هدایت کننده یا آوندی: این نوع بافت، شامل آوند های چوبی و آبکشی است و عمل انتقال مواد در گیاه را بر عهده دارد. این بافت در تمام گیاهان به جز خزه گیان وجود دارد.

آوند های چوبی: سلول هایی هستند که از جهت طول به دنبال یکدیگر قرار گرفته اند و دیواره ی عرضی آن ها از بین رفته است. این سلول ها در ابتدا ی پیدایش زنده بوده؛ اما پس از رسوب ماده ی چوب (لیگنین)، هسته و سیتوپلاسم خود را از دست می دهند و می میرند.



در دیواره ی آوند های چوبی ، قسمت هایی از دیواره ی سلولزی به داخل نفوذ کرده و به شکل های مختلفی از جمله حلقوی، مارپیچی، مخطط و... تبدیل به چوب شده اند؛ به همین دلیل به آن ها آوند های چوبی می گویند. این دیواره ها سبب می شوند که دهانه ی آوند ها ، همیشه باز بماند و فشار بافت های اطراف ، مسیر عبور مواد را نبندد. در آوند های چوبی شیره ی خام (حجمی از آب و مواد معدنی) از لوله های سرتاسری با سرعت زیادی عبور می کند.

آوند های آبکشی: سلول ها در این آوند ها زنده اند و در دیواره ی عرضی بین سلول ها ، سوراخ های متعدد و آبکش ماندی وجود دارد. دیواره ی این آوند ها سلولزی باقی مانده و بخش های چوبی در آن دیده نمی شود. آوند های آبکشی ، در انتقال مواد غذایی ساخته شده در برگ ها (شیره ی پرورده) که به منظور مصرف یا ذخیره شدن در بخش های مختلف گیاه تهیه می شود، نقش دارند. هسته در آوند های آبکشی، به تدریج تجزیه می شود و اجزای سیتوپلاسم تغییر کرده و واکوئل های بزرگی به وجود می آید که قسمت عمده ی فضای داخل آوند را اشغال می کند.

نکته: در کنار آوند های آبکشی، سلول های زنده و هسته داری به نام "سلول همراه" وجود دارد که در هدایت شیره ی پرورده کمک می کند. یک نمونه از کار سلول های همراه، تأمین انرژی مورد نیاز آوند های آبکشی است؛ زیرا انتقال مواد غذایی در آوند های آبکشی انرژی بر است و سلول های آوند آبکشی، توانایی تأمین این انرژی را به علت نداشتن اندامک های لازم، دارا نمی باشند.

نکته: قطر ریشه و ساقه ی گیاهان بیشتر از آوندهای چوبی ساخته شده است.



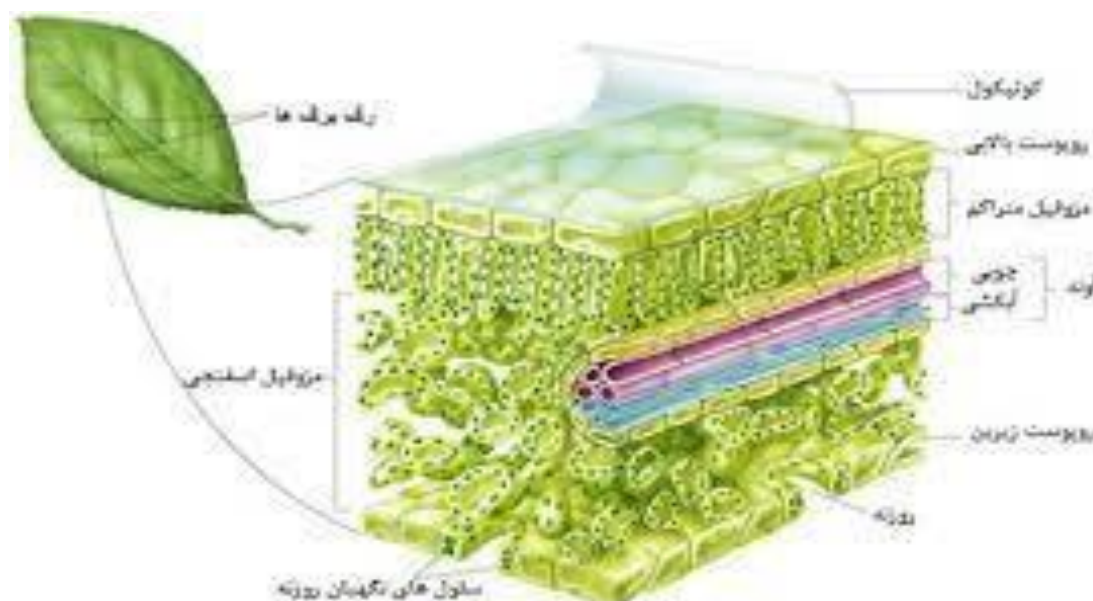
از ریشه تا برگ

ریشه اندامی است که گیاه را در خاک محکم نگه می دارد؛ ولی نقش اصلی آن جذب آب و مواد معدنی از خاک است. در نزدیکی رأس آن ، رشته های ظریف و مومانندی به نام "تار کشنده" وجود دارد. این تار ها در واقع سلول های روپوست طویل شده ای هستند که سطح وسیعی را برای جذب آب فراهم می کنند.

دیواره ی تار کشنده نازک است ؛ بنابراین آب و مواد معدنی محلول در آن می توانند از دیواره ی تار کشنده عبور کنند و وارد ریشه شوند. آب و مواد معدنی پس از ورود به تار کشنده در عرض ریشه حرکت می کنند و وارد آوند های چوبی می شوند.

ساقه: وظیفه ی اصلی ساقه ، نگه داری شاخه و برگ ها و هدایت شیره ی خام و پرورده است.

برگ:



برگ ها از دو قسمت پهنک و دم برگ درست شده اند. در برش عرضی پهنک برگ ، سلول های روپوست بالایی و پایینی ، در دو سطح برگ و سلول های میان برگ و دسته ای از آوند های چوبی و آبکی (که همان رگ برگ ها هستند) ، دیده می شود. سلول های روپوست فاقد کلروپلاست بوده و شفاف هستند. این سلول ها، به نور اجازه می دهند تا به بافت های درونی تر نفوذ کند؛ همچنین به منزله ی پوششی حفاظتی در گیاه هستند. روپوست در سطح بیرونی خود لایه ی موممانندی به نام کوتیکول (پوستک) و ضمائم کرکمانندی دارد. کوتیکول، برگ را در برابر سرما و میکروب محافظت نموده و از تبادلات زیاد آبی و گازی سلول ها جلوگیری می کند.

نکته: کوتیکول از سلول های روپوست ترشح می شود. ضخامت این لایه در آب و هوای خشک بیشتر است. روزنه های هوایی: در بین سلول های روپوست (اپیدرم) بالایی و پایینی، سلول های لوبیایی شکلی به نام "نگهبان روزنه" وجود دارد که مسئول باز و بسته شدن روزنه ها و تبادل گاز ها می باشند. نکته: سلول های نگهبان روزنه ، دارای کلروفیل هستند و عمل غذاسازی را انجام می دهند. نکته: روزنه ها سبب دفع بخار آب و خنک شدن گیاه می شوند که به آن تعرق می گویند. نکته: معمولاً تعداد روزنه ها در سطح زیرین برگ بیشتر است. اما سطح زیرین برگ های شناور و هر دو سطح برگ های غوطه ور در آب روزنه ندارند.

سلول های میان برگ از دو نوع سلول نرده ای و اسفنجی (کروی) تشکیل شده است. این دو نوع سلول عملکرد متفاوتی دارند. سلول های نرده ای ، جایگاه اصلی فتوسنتز در برگ است و میان برگ اسفنجی، علاوه بر فتوسنتز (عملکرد اصلی خود) ، انتشار گاز ها به ویژه گاز کربن دی اکسید را انجام می دهد. میان برگ اسفنجی دارای کلروپلاست زیادی است و عمل غذاسازی در این قسمت از برگ صورت می گیرد.

چگونه می توان ثابت کرد که بخار آب از روزنه های موجود در برگ خارج می شود؟ به منظور مشاهده ی دفع بخار آب از روزنه ها ، می توان تکه ی کاغذی آغشته به کبالت کلرید (که به رنگ آبی است) را به

سطح زیری و رویی برگ متصل کرد. خروج بخار آب و برخورد به کاغذ ، موجب تغییر رنگ کاغذ و صورتی شدن آن می شود.

تعرق چیست؟ دفع بخار آب توسط روزنه های هوایی را تعرق می گویند. دفع بخار آب از برگ ها، به تلطیف هوا و افزایش رطوبت و خنک شدن هوا کمک مؤثری می کند.

تعریق چیست؟ زمانی که جذب آب در گیاه فراوان و عمل تعرق کم باشد، گیاه آب را به صورت قطره هایی از طریق روزنه های آبی خارج می کند، به این عمل تعریق می گویند.

نکته: روزنه های آبی ، وظیفه ی آنها فقط دفع آب اضافی گیاه است. این روزنه ها همیشه باز هستند و در نوک و حاشیه ی برگ ها وجود دارند.

صعود شیره ی خام در گیاه

حرکت شیره ی خام در آوند های چوبی ، بر خلاف جاذبه ی زمین کار دشواری است. که به سه عامل تعرق، فشار ریشه ای و خاصیت موئینگی بستگی دارد.

1-تعرق: با تبخیر آب در برگ (توسط روزنه های هوایی) و تمایل به جذب آب ، نیروی مکشی در آوند های چوبی پدید می آید که شیره ی خام را به سمت بالا می کشد.

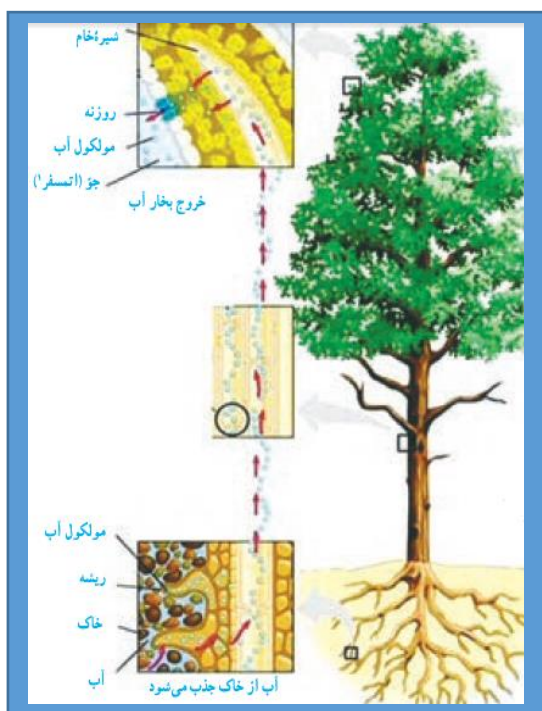
2-فشار ریشه ای: فشار ریشه ای در نتیجه ی فشار اسمزی و فعالیت های حیاتی در سلول های ریشه است. این فشار از تار کشنده تا سلول های پوست ریشه؛ افزایش می یابد؛ اما در سلول های پوست به طور ناگهانی کم می شود. این سلول ها برای حرکت شیره ی خام ، نیاز به نیروی بیشتری دارند که به صورت انتقال فعال و با مصرف انرژی ، شیره ی خام را به آوند های چوبی انتقال می دهند.

3-خاصیت موئینگی(نیروی هم چسبی مولکول های آب): نیروی ربایش مولکول های آب با هم سبب می شود تا زنجیره ی پیوسته ای از آب در آوند ها پدید آید و نیروی مکشی برگ به ریشه منتقل شده و آب بالا کشیده می شود.

نکته: هنگامی که تعرق صورت می گیرد، روزنه ها باز شده و بخار به خارج رانده می شود. خاصیت چسبندگی بین مولکول ها آب با دیواره ی آوند های چوبی ، باعث می شود یک مولکول آب با خارج شدن خود زنجیره یا ستونی از مولکول های آب در آوند ها را به دنبال خود بکشد؛ در نتیجه آب به طرف بالا حرکت می کند.

عواملی که در صعود شیره ی خام اثر منفی دارند:

1 - جاذبه زمین
2- اصطکاک شیره ی خام با دیواره ی آوند ها



عواملی که سبب می شود برگ، اندام اصلی فتوسنتز محسوب شود:

- 1- وجود کلروپلاست های فراوان در سلول های برگ
 - 2- وجود روزنه ها جهت تبادلات گازی در برگ
 - 3- وجود رگبرگ ها به منظور انتقال مواد
 - 4- سطح وسیع برگ جهت جذب انرژی نورانی
 - 5- نازک بودن اغلب برگ ها برای راحت تر رسیدن CO_2 به سلول ها
- اکنون در این قسمت به بررسی انواع گیاهان می پردازیم:

خزه گیان (گیاهان بدون آوند)

خزه گیان بیشتر در مناطق مرطوب، سایه و روی تنه ی درختان جنگلی دیده می شوند. ریشه، ساقه و برگ واقعی ندارند؛ بلکه اجزایی شبیه ریشه (ریشه سا)، برگ و ساقه دارند. ریشه سا یا ریزوئید رشته های ظرفی هستند که عمل ریشه (جذب آب و املاح) را بر عهده دارند. خزه گیان به دلیل نداشتن آوند و ریشه ی اختصاصی، قامت کوچکی دارند و از حدود یک سانتی متر تجاوز نمی کنند.

خزه گیان را به دو گروه خزه ها و هپاتیک ها (جگر واش ها) تقسیم می کنند.



الف) خزه ها: تولید مثل در خزه ها به دو روش غیر جنسی

(رویشی) و جنسی انجام می شود. تولید مثل رویشی در آن ها به صورت قطعه قطعه شدن و هاگزایی صورت می گیرد، تولید مثل جنسی در آن ها به صورت تولید اندام تولید مثلی "نر" آنتریدی و اندام تولید مثلی ماده "آرگن" می باشد. هاگ ها در هاگ دان هایی کپسول مانند (در رأس گیاه) قرار دارند. هاگدان ها به وسیله ی تار (بخش میله مانند) به گیاه متصل اند.

قطعه قطعه شدن، روشی است که در آن هر قسمت از خزه در صورت بریده شدن و قرار گرفتن در محیط مناسب، می تواند به تنهایی رشد کند.

خزه ها گیاهانی مقاوم هستند و تغییرات دما و رطوبت را به خوبی تحمل می کنند (اما همیشه برای تولید مثل خود به آب نیاز دارند).

ب) هپاتیک ها یا جگر واش ها: هپاتیک ها دارای پیکری صفحه مانند و سبز هستند که روی زمین گسترده می شود. به دلیل شباهت این صفحه به جگر، به این نام خوانده می شوند. این صفحه ی سبز رنگ، عمل غذاسازی را انجام می دهد؛ همچنین آب و املاح مورد نیاز از طریق ریشه ساها (که در سطح زیرین آن قرار دارند) از محیط جذب می شود.

گیاهان دارای آوند

گیاهان آوند دار شامل دو گروه نهانزادان آوندی و پیدا زادان می شوند:

الف) نهانزادان آوندی: این گروه از گیاهان دارای سیستم آوندی هستند؛ ولی دانه تولید نمی کنند. نهانزادان آوندی را به سه گروه دم اسببیا، پنجه گرگیان و سرخس ها تقسیم می کنند. که در این جا به بررسی سرخس ها می پردازیم.

سرخس ها: سرخس ها اولین گیاهان آوند داری هستند که در زمین ظاهر شدند. این گیاهان دارای ساقه، ریشه و برگ هستند.

ساقه: سرخس ها دارای ساقه ی زیر زمینی به نام ریزوم هستند. هم چنین بعضی از آن ها دارای ساقه ی هوایی نیز می باشند. در انتهای ساقه ی سرخس جوانه ای وجود دارد که باعث رشد طولی گیاه می شود.

برگ: به برگ سرخس برگ شاخه می گویند زیرا دارای دم برگ های طویلی می باشند که ظاهری شبیه شاخه دارند. از ساقه ی زیر زمینی برگ های جدید به وجود می آید و برگ های قدیمی از بین می روند. (مانند فلس بر روی ساقه)

سرخس ها، گل، میوه و دانه ندارند؛ بلکه توسط هاگ تولید مثل می کنند. هاگ ها درون هاگدان قرار دارند. به مجموعه ای از هاگدان ها هاگینه می گویند (برآمدگی های نارنجی یا قهوه ای رنگ در بخش هایی از سطح زیرین برگ).



شکل هاگدان های پشت برگ سرخس

هاگدان های سرخس، گرز مانند هستند و در بخش حجیم خود دارای حلقه ای به نام حلقه ی مکانیکی می باشند، با قرار گرفتن هاگدان در هوای خشک، دیواره ی خارجی حلقه ی مکانیکی جمع شده و هاگدان پاره و هاگ ها رها می شوند و با قرار گیری در شرایط مناسب، گیاه جدید به وجود می آید.

این گیاهان در مقابل خشکی هوا مقاوم نیستند به همین دلیل در نقاط مرطوب و سایه دار می رویند. در جنگل های استوایی، ارتفاع بسیاری از آن ها به 15 تا 20 متر می رسد.

نکته: در خزه ها و سرخس ها برای حرکات گامت نر (که دارای تاژک می باشد) به آب نیاز است؛ در نتیجه این گیاهان بیشتر در مناطق مرطوب زندگی می کنند.

ب) پیدازادان

1- بازدانگان (مخروط داران): این گیاهان قدیمی ترین درختان امروزی هستند. باز دانگان درختانی همیشه سبز هستند و علت آن این است که برگ های خود را در یک زمان از دست نمی دهند و خزان نمی شوند. دارای

برگ های سوزنی شکل یا فلس مانند و دارای رگ برگ های منفرد هستند. این گیاهان میوه ندارند؛ بلکه به جای میوه ، دارای مخروط های نر و ماده اند که اندام های تولید مثلی آن ها محسوب می شود. به همین علت به آن ها مخروط داران می گویند.

نکته: مخروط شامل چند پولک (برگ های تغییر شکل یافته) می باشد که در مخروط های ماده ی رسیده ، هر پولک حاوی یک دانه است.

نکته: دانه های این گیاهان درون میوه تشکیل نمی شوند؛ بلکه روی پولک های مخروط های ماده ایجاد می شوند. به همین دلیل به آنها بازدانگان می گویند.

نکته: باز دانگان آوند، ریشه، ساقه، برگ و دانه دارند ولی گل ندارند.

از انواع معروف آن ها می توان کاج ها، سرو ها و صنوبر را نام برد.



مخروط درخت سرو



شکل و موقعیت مخروط نر و ماده در گیاه کاج

تفاوت مخروط نر و ماده در گیاه کاج: 1- مخروط نر کوچک تر از مخروط ماده است. 2- مخروط نر زرد رنگ ولی مخروط ماده چوبی و قهوه ای رنگ است. 3- مخروط نر دانه گرده تولید می کند اما مخروط ماده فلس های بزرگی دارد و دانه در آن تشکیل می شود.

مقایسه ی کاج و سرو: 1- برگ های کاج سوزنی شکل و برگ های سرو فلسی شکل (منشعب) است. 2- مخروط ماده کاج چوبی و بزرگ ولی مخروط سرو چوبی و کوچک و کمی گرد است. 3- درخت سرو، شاخ و برگ های متراکم تری دارند ولی درخت کاج، شاخ و برگ باز تری دارند. 4- مخروط های نر در کاج در انتهای شاخه های جوان ولی مخروط نر سرو در نوک برگ ها قرار دارند.

نکته: کاج ها تک پایه هستند یعنی بخش های تولید مثلی نر و ماده ، در جایگاه های متفاوت بر روی یک درخت دیده می شوند.

2- نهاندانگان (گیاهان گل دار): نهاندانگان تکامل یافته ترین و کامل ترین گروه گیاهی هستند. تمام اندام های گیاهی نظیر ریشه، ساقه، برگ، گل، میوه و دانه را دارند. در نهاندانگان، گل، اندام زایشی گیاه محسوب می شود.



درون بساک پرچم، دانه های گرده (که ریز ، سبک و میکروسکوپی هستند) به وجود می آید. درون هر دانه ی گرده ، دو هسته ی رویشی و زایشی وجود دارد که دو دیواره ی داخلی و خارجی از آن محافظت می کنند. مادگی شبیه یک بطری است که از سه قسمت کلاله، خامه و تخمدان تشکیل شده است. درون تخمدان، یک یا چند تخمک قرار دارد و درون تخمک گامت ماده دیده می شود. نهندانگان را بر اساس تعداد قسمت های دانه ، به دو گروه تک لپه ای و دولپه ای تقسیم می کنند که هر کدام دارای ویژگی های زیر است:

انواع نهندانگان	گل	رگبرگ	ساقه	ریشه	دانه
تک لپه ای	تعداد گلبرگ ها 3 یا مضربی از 3	رگبرگ های موازی	دستجات آوندی به صورت پراکنده	ریشه افشان	دانه ی یگ قسمتی
دو لپه ای	تعداد گلبرگ ها 2 یا 5 یا مضربی از آنها	رگبرگ های منشعب	دستجات آوندی به طور منظم روی یک دایره	ریشه راست	دانه ی دو قسمتی

گیاهان تک لپه ای مانند : ذرت، برنج، گندم، خرما، گل نرگس، گلایل ، لاله و...
گیاهان دو لپه ای مانند: انواع درختان میوه، لوبیا ، عدس، نخود، ماش، و

گل	برگ	ساقه	دانه
 تعداد گلبرگ ها ...	 رگبرگ ها ...	 آوندهای چوب و آبکش در ... حلقه	 دانه ...
 تعداد گلبرگ ها ...	 رگبرگ ها ...	 آوندهای چوب و آبکش در ... حلقه	 دانه ...

نکته: دو لپه ای ها نسبت به تک لپه ای ها از گستردگی و تنوع بیشتری برخوردارند.

اندام های گیاهی به دو دسته ی اندام های روپا (رویشی) و اندام های زایا (زایشی) تقسیم می شوند:

اندام های رویشی شامل ریشه، ساقه و برگ است. که در رشد گیاه نقش دارند. اندام های زایشی شامل اندام های تولید مثل یعنی گل و دانه است که در تولید مثل گیاه نقش دارد. در برخی گیاهان مانند هویج، ترب، تربچه، شلغم و چغندر مواد مغذی در ریشه ی گیاه ذخیره شده است. در بعضی دیگر از گیاهان مانند سیب زمینی مواد مغذی در ساقه ی زیر زمینی، در نیشکر و کاکتوس در ساقه ذخیره شده است.

در برخی از گیاهان مانند کاهو مواد مغذی در برگ ذخیره شده است. *خانواده ای از گیاهان گل دار به نام پیچکیان وجود دارد که زندگی انگلی دارد. این گیاه معمولاً سبزینه ندارد. میزبانی برای خود پیدا می کند و با اندام های مکنده ای که در ساقه ی زیر زمینی خود دارد به ریشه ی گیاه میزبان می رسد، با ترشح آنزیم هایی دیواره ی سلولی را می شکافد و از مواد غذایی گیاه میزبان برای رشد و تولید مثل خود استفاده می کند. پاسخ سؤال کتاب تکمیلی:

*گونه های سس شباهت ظاهری زیادی با یکدیگر دارند و تفکیک آن ها بر اساس خصوصیات اندام های زایشی (از جمله اندازه ی گل، تراکم گل آذین، تعداد قطعات گل و خصوصیات کپسول) انجام می شود. حتی برخی از محققان جنس *Cuscuta* را بر اساس ساختار کلاله و خامه به سه زیر جنس *Grammica*، *Monogyna* و *Cuscuta* تقسیم کرده اند. در مواردی برخی خصوصیات موفولوژیکی گونه های سس از جمله ضخامت و رنگ ساقه برای تفکیک آنها مورد استفاده قرار می گیرند. به طوری که سس زراعی ساقه ی نازک (به قطر 0/3 تا 0/8 میلی متر) و زرد رنگ و در سس درختی ساقه متمایل به صورتی تا ارغوانی و به ضخامت 1 تا 2 میلی متر می باشد. در گیاهان علاوه بر تولید مثل جنسی، تولید مثل غیر جنسی (رویشی) هم وجود دارد. در تولید مثل رویشی قسمتی از گیاه، خاستگاه تشکیل گیاه جدید می شود.

انواع تولید مثل رویشی در گیاهان:

- قطعه قطعه شدن؛ مانند خزه ها
- خوبانیدن؛ مانند یاس و خرزهره
- پیوند زدن؛ مانند درختان میوه
- ساقه ی رونده؛ مانند توت فرنگی، نعنا و تمشک
- ساقه ی زیر زمینی از نوع غده؛ مانند سیب زمینی
- ساقه ی زیر زمینی از نوع پیاز؛ مانند پیاز خوراکی، سیر، لاله و سنبل
- ساقه ی زیر زمینی از نوع بنه یا کورم؛ مانند زعفران و گلایل

انواع میوه :

- 1-میوه ی حقیقی: این نوع میوه از رشد تخمدان حاصل می آید. مانند گوجه فرنگی، گیلان، آلبالو، مرکبات و...
- 2-میوه ی کاذب: میوه ی کاذب از رشد قسمت های دیگر گیاه حاصل می آید؛ مانند سیب، انجیر، به، گلابی، توت فرنگی که از رشد نهنج به وجود آمده؛ همچنین توت سفید از رشد و آبدار شدن کاسبرگ ها به وجود می آید.

فتوسنتز

مهم ترین نقش گیاهان ، فتوسنتز و در نتیجه تولید غذا و اکسیژن است.

عوامل مختلفی بر شدت فتوسنتز موثرند که به صورت زیر خلاصه می شوند:

الف) عوامل محیطی

1-غلظت کربن دی اکسید: افزایش غلظت کربن دی اکسید محیط موجب افزایش شدت فتوسنتز می گردد، خصوصاً زمانی که شدت نور زیاد باشد. در افزایش زیاد کربن دی اکسید، گیاه نسبت به آن تفاوتی نشان نمی دهد.
2-افزایش دما تا حد مشخصی موجب افزایش فتوسنتز می شود ولی اگر از حدی بیشتر شود موجب کاهش فتوسنتز می شود.

3-شدت نور: افزایش شدت نور بر حسب نوع گیاه اثرات متفاوتی بر شدت فتوسنتز دارد. در گیاهان آفتاب پسند، افزایش شدت نور، موجب افزایش شدت فتوسنتز می شود. در بین رنگ های مختلف ، نور های قرمز و آبی بیشترین اثر و سبز کم ترین اثر را بر شدت فتوسنتز دارند. (در شدت های نور کم، دما تاثیری بر فتوسنتز ندارد) عوامل دیگر: آب ، مواد معدنی ، خاک و...

ب)عوامل درونی: عواملی که به نوع گیاه و ساختار آن بستگی دارد نیز بر شدت فتوسنتز موثر است. مانند: میزان کلروفیل، سن اندام های فتوسنتز کننده، نوع و ساختار برگ و میزان انباشتگی مواد حاصل از فتوسنتز نقش گیاهان در زندگی ما

1-با انجام عمل فتوسنتز ، تولید غذا و اکسیژن می کنند

2-به عنوان ماده ی اولیه ی بعضی دارو ها استفاده می شوند؛ مثلا از گل انگشتانه، دارویی به نام " دیژیتالین " برای بیماران قلبی به دست می آید؛ یا از نوعی باقلا ماده ای جهت شناسایی گروه خونی تهیه می شود.

3-در تولید پوشاک نقش دارند

4-سبب لطافت هوا ، کاهش دمای هوا و کاهش کربن دی اکسید می شوند.

5-برای تهیه ی کاغذ و مصنوعات چوبی از آن ها استفاده می شود.

6-در صنایع مبلمان ، نجاری ، کشتی سازی و... قابل استفاده اند.

7-از درخت کاج در تهیه ی فیلم عکاسی، استون ، صابون، رنگ و برخی دارو ها استفاده می شود.

*گیاهان دارویی

گونه هایی از گیاه انگشتانه - به ویژه دیژیتالیس پورپورا و دیژیتالیس لانتا- که از خانواده ی گل میمون هستند، به عنوان یکی از دارو های اصلی در تنظیم انقباضات قلب نقش دارند.دیجتالین ها گروه مهمی از دارو های قلبی هستند که به صورت مصنوعی هم ساخته می شوند.

*در غلاف میوه ی لوبیا ، ماده ای وجود دارد که میزان قند خون را کنترل می کند و به آن انسولین گیاهی می گویند. این ماده در دسته ی گلوکینین ها قرار می گیرد.

*زعفران که محصول ارزشمند در سرزمین ماست به جز مصارف اقتصادی که دارد، از گذشته در کنترل درد های دندان و ایجاد بی حسی در مخاط دهان(به شکل مصرف موضعی) و همچنین به شکل دم کرده در درمان بیماری های گوارشی و آسم بسیار کاربرد داشته است.این گیاه آرام بخش مناسبی است.

*البته باید توجه داشت که که چگونگی مصرف گیاهان نیز اهمیت به سزایی در تاثیر آن ها دارد. گیاهی مانند اسفناج در مقایسه با گوشت قرمز از میزان آهن بیشتری برخوردار است. همین طور کلسیم آن از ماست - که فرآورده ای سرشار از کلسیم است - بیشتر است. اما به دلیل وجود اسید اگزالیک در اسفناج و ترکیب سریع این ماده با کلسیم و آهن، جذب کلسیم می شود که احتمال ایجاد سنگ های ادراری را افزایش می دهد. جالب است بدانید که اسفناج سرشار از مس، فسفر و منگنز است و همین طور منبع غنی ویتامین های A، C، E، K و اسید فولیک محسوب می شود.

*نکته: اخیراً دارویی به نام گائولسترول تولید شده است که این دارو از گونه ای گیاهی به نام گائول به دست می آید. این دارو برای درمان مشکلات چاقی و عوارض ناشی از مصرف کلسترول استفاده می شود.

رضا پور - علوم تجربی - پاسوج

نمونه سؤالات فصل ۱۲ - دنیای گیاهان

- ۱- کدام یک از ویژگی های مخروط های نر کاج محسوب می شود؟
 الف) احجیم تر از مخروط های ماده اند. (ب) در نقش میوه عمل می کنند.
 ج) به صورت گروهی هستند. (د) هر مخروط مجموعه ای از گل های نر است.
- ۲- برگ های کاج سوزنی شکل هستند. این ویژگی کدام نتیجه را به دنبال دارد؟
 الف) افزایش مقاومت در برابر کم آبی (ب) افزایش شدت فتوسنتز
 ج) کمک به جذب بیشتر نور (د) عدم نیاز به آوند
- ۳- نسبت مخروط ماده به گیاه مخروط دار مانند نست به گیاه نهاندانه است.
 الف) میوه (ب) مجموعه ای از گل ها (ج) گل (د) تخمدان
- ۴- کدام مورد تفاوت سلول های گیاهی و جانوری محسوب نمی شود؟
 الف) وجود دیواره ی سلولی (ب) وجود غشای هسته (ج) واکوئل مرکزی (د) وجود پلاست
- ۵- به طور معمول، شدت تعرق در کدام یک از بخش های زیر بیشتر است؟
 الف) اپیدرم دارای کوتیکول ضخیم (ب) ساقه ی دارای عدسک (ج) سطح تحتانی برگ (د) سطح فوقانی برگ
- ۶- محل ذخیره ی مواد غذایی در کدام گیاه تفاوت بیشتری با بقیه دارد؟
 الف) شلغم (ب) سیب زمینی (ج) چغندر (د) هویج
- ۷- در کدام گیاه ریشه راست و غده ای است؟
 الف) چغندر (ب) گندم (ج) سیب زمینی (د) سرو
- ۸- کدام مورد از ویژگی های برگ گیاهان مناطق خشک محسوب نمی شود؟
 الف) گوشتی بودن برگ (ب) پوشیده شدن از کرک (ج) کوچک شدن برگ (د) نداشتن روزنه
- ۹- تعداد گلبرگ گل در کدام گیاه مضربی از ۴ یا ۵ است؟
 الف) برنج (ب) ذرت (ج) خرما (د) بید
- ۱۰- کدام جاندار توانایی تبدیل کربن معدنی به کربن آلی را ندارد؟
 الف) خزّه (ب) جلبک قرمز (ج) قارچ چتری (د) سرخس
- ۱۱- به چه دلیل غده ی سیب زمینی را ساقه می دانند؟
 الف) بیرون آمدن ریشه از آن (ب) داشتن اندوخته ی غذایی (ج) اتصال به ساقه ی هوایی (د) داشتن جوانه
- ۱۲- کدام ویژگی باعث شده تا نهاندانگان بتوانند در محیط های مختلف زندگی کنند؟
 الف) داشتن ریشه، ساقه و برگ (ب) تنوع اندام ها (ج) تعداد زیاد (د) مقاوم بودن در شرایط سخت
- ۱۳- کدام یک از بخش های زیر صفت مهم تری در طبقه بندی گیاهان محسوب می شود؟
 الف) دانه (ب) پرچم (ج) گل (د) میوه
- ۱۴- اولین اندامی که در اثر کم آبی در گیاه پژمرده می شود برگ است. علت این امر وجود کدام بخش در ساختار برگ است؟
 الف) حفره های هوا (ب) کلروپلاست (ج) کوتیکول (د) روزنه
- ۱۵- شدت تعرق در گیاه با کدام عامل رابطه ی عکس دارد؟
 الف) تعداد برگ ها (ب) ضخامت کوتیکول (ج) تعداد روزنه های هوایی (د) دمای درونی برگ

- ۱۶- کدام یک قادر به جذب کربن دی اکسید است؟
 الف) تار کشنده ب) یاخته ی نگهبان روزنه ج) بافت چوب پنبه د) کرک
- ۱۷- در کدام گیاه گرده افشانی وجود ندارد؟
 الف) سرخس ب) کاج ج) ذرت د) لوبیا
- ۱۸- کدام گزینه در مورد خزّه ها درست نیست؟
 الف) انتقال مواد در آنها به وسیله ی پدیده ی انتشار صورت می گیرد. ب) دارای ریزوئید هستند.
 ج) هاگدان در پشت ساختارهای برگ مانند قرار دارند. د) برای تولید مثل به رطوبت نیاز دارند.
- ۱۹- ساختمان تشریحی ریشه و ساقه ی درخت کاج به ساختمان تشریحی ریشه و ساقه ی کدام گیاه شبیه تر است؟
 الف) خرما ب) ذرت ج) سوسن د) سیب
- ۲۰- کدام گزینه در مورد آوند های چوبی درست نیست؟
 الف) دیواره ی سلولی ضخیمی دارند. ب) بیشتر ریشه و ساقه ی درختان را تشکیل می دهند.
 ج) دارای سلول های زنده اند. د) هسته و سیتوپلاسم خود را از دست می دهند.
- ۲۱- در کدام گیاهان ساقه مسئول ساخت مواد و ذخیره ی مواد است؟
 الف) سیب زمینی - کاکتوس ب) نیشکر - سیب زمینی ج) کاکتوس - نیشکر د) کاکتوس - تریچه
- ۲۲- کدام گزینه درست نیست؟
 الف) گیاهان در خنک شدن محیط نقش دارند. ب) گیاهان موجب کاهش پدیده ی اثر گلخانه ای می شوند.
 ج) عمل فتوسنتز در رطوبت هوا نقش دارد. د) سلول های گیاهی در روز کربن دی اکسید تولید نمی کنند.
- ۲۳- عامل ایجاد نیروی مکشی در آوند های ، می باشد.
 الف) چوبی - تعریق ب) آبکش - تعریق ج) چوبی - تعرق د) آبکش - تعرق
- ۲۴- داروی قلبی دژیتالین از کدام گیاه به دست می آید؟
 الف) باقلا ب) بید ج) کاج د) انگشترانه
- ۲۵- کدام یک از فعالیت های گیاهان یک پارک نقش مهمی در خنک تر بودن هوای پارک نسبت به هوای بیرون پارک دارد؟
 الف) تعرق ب) تعریق ج) تنفس د) فتوسنتز
- ۲۶- مقدار آبی که از گیاه دفع می شود با کدام عامل رابطه ی عکس دارد؟
 الف) رطوبت هوا ب) مساحت برگ ها ج) تعداد روزنه ها د) مقدار جذب آب از ریشه
- ۲۷- کدام گزینه از ویژگی های آوند های آبکشی نیست؟
 الف) سلول های آن زنده است. ب) دیواره ی عرضی آنها از بین نرفته و سلولزی است.
 ج) در کنار آن سلول های همراه وجود دارد. د) در دیواره ی آن بخش های چوبی به شکل های مختلفی وجود دارد.
- ۲۸- کدام گزینه ساختار ریشه ، از خارج به داخل را نشان می دهد؟
 الف) روپوست، استوانه ی مرکزی، پوست ب) پوست، استوانه مرکزی، روپوست
 ج) روپوست، پوست، استوانه مرکزی د) استوانه مرکزی، پوست، روپوست
- ۲۹- در کدام یک از گیاهان زیر به ترتیب ساقه و ریشه ذخیره ای است؟
 الف) هویج و شلغم ب) کرفس و سیب زمینی ج) سیب زمینی و ترب د) چغندر و ترب

- ۳۰- عامل رشد طولی ساقه و عامل رشد قطری تنه ی درخت است؟
 الف) جوانه ی انتهایی - آوند ها
 ب) جوانه ی انتهایی - لایه ی زاینده ی آوند ها
 ج) جوانه ی جانبی - آوند ها
 د) جوانه ی جانبی - لایه ی زاینده ی آوند ها
- ۳۱- کدام عامل در انتقال آب درون آوند های چوبی از ریشه تا برگ ها نقشی ندارد؟
 الف) فشار ریشه ای
 ب) خاصیت موئینگی
 ج) عمل تعرق
 د) عمل فتوسنتز
- ۳۲- کدام گزینه نادرست است؟
 الف) رگبرگ ها دسته ای از آوند های چوبی و آبکشی هستند.
 ب) اجزای لوله مانند در سراسر پیکر گیاه وجود دارند.
 ج) آوند های چوبی آب و مواد معدنی را از ریشه به قسمت های مختلف گیاه می رساند.
 د) کربوهیدرات ها فقط در اندام های سبز گیاه ساخته می شوند.
- ۳۳- کدام گزینه درست است؟
 الف) اندام های رویشی شامل ریشه، ساقه، برگ و گل هستند.
 ب) قدیمی ترین گیاهان روی زمین، مرتفع هستند.
 ج) بخش های برگگی شکل و ساقه مانند خزه، دارای سلول های مشابهی هستند.
 د) هاگ ها درهاگدان موجود در انتهای خزه تولید می شوند.
- ۳۴- انتقال مواد در کدام یک از گیاهان زیر فقط از طریق انتشار صورت می گیرد؟
 الف) خزه
 ب) کاج
 ج) سرخس
 د) گندم
- ۳۵- پیکر کدام یک از گیاهان زیر صفحه مانند و سبز است؟
 الف) خزه ها
 ب) هپاتیک ها
 ج) دم اسپیان
 د) سرخس ها
- ۳۶- در پشت برگ سرخس، لکه هایی قهوه ای به نام وجود دارد که مجموعه ای از می باشد.
 الف) هاگینه - هاگدان های گریزی
 ب) هاگدان گریزی - هاگینه
 ج) هاگینه - هاگ ها
 د) هاگدان های گریزی - هاگ ها
- ۳۷- در رابطه با مخروط نر، کدام گزینه نادرست است؟
 الف) در فصل بهار روی شاخه های جوان می روید.
 ب) مخروط نر چوبی و بزرگ است و به صورت انفرادی دیده می شود.
 ج) مخروط نر اندام تولید مثلی نر است.
 د) دانه های گرده، درون مخروط نر تشکیل می شود.
- ۳۸- تکامل یافته ترین گروه گیاهی کدام است؟
 الف) خزه گیان
 ب) نهانزادان آوندی
 ج) بازدانگان
 د) نهانندانگان
- ۳۹- در کیسه ی رویانی درون تخمک چند سلول وجود دارد؟
 الف) هفت
 ب) چهار
 ج) شش
 د) هشت
- ۴۰- از رشد سلول رویشی و زایشی در دانه ی گرده چه بخش هایی به ترتیب حاصل می آید؟
 الف) لوله ی گرده - گامت نر
 ب) هر دو لوله ی گرده
 ج) هر دو گامت نر
 د) گامت نر، لوله ی گرده

- ۴۱- بعد از لقاح ، تخمک لقاح یافته تبدیل به و تخمدان تبدیل به می شود.
- الف) میوه- دانه (ب) دانه- میوه (ج) گیاهک- میوه (د) اندوخته ی غذایی- دانه
- ۴۲- کدام گیاه تک لپه است؟
- الف) عدس (ب) لوبیا (ج) خرما (د) نخود
- ۴۳- ریشه و برگ در گیاهان تک لپه چگونه است؟
- الف) ریشه افشان- برگ کشیده (ب) ریشه افشان- برگ منشعب
ج) ریشه راست- برگ کشیده (د) ریشه راست- برگ منشعب
- ۴۴- تولید مثل در گیاهان مذکور به ترتیب چگونه است؟ (یاس، کوکب، توت فرنگی، سیب زمینی)
- الف) خوابانیدن- جدا کردن- ساقه ی رونده- غده (ب) جدا کردن- خوابانیدن- غده- ساقه ی رونده
ج) پیاز- خوابانیدن- ساقه ی رونده- غده (د) ساقه ی رونده- جدا کردن- ساقه ی رونده- غده
- ۴۵- کدام عامل سبب پراکندگی و گسترده شدن بازدانگان می شود؟
- الف) دانه ی گرده (ب) دانه (ج) گامت (د) هاگ
- ۴۶- کدام یک از گیاهان زیر ، دانه ی گرده تشکیل نمی دهد؟
- الف) گندم (ب) نخود (ج) کاج (د) سرخس
- ۴۷- از کدام گیاه ، ماده ای جهت تشکیل گروه خونی استخراج می شود؟
- الف) گل انگشتانه (ب) باقلا (ج) ذرت (د) درخت بید
- ۴۸- گیاهان ساکن بیابان، برای سازش با محیط خود دارای ویژگی های زیر هستند؛ به جز
- الف) برگ های تبدیل شده به خار (ب) کرک دار شدن ساقه و برگ ها
ج) ریشه ی سطحی (د) گوشتی شدن ساقه
- ۴۹- بیشتر چوب تنه ی درختان ، از چه قسمتی تشکیل شده است؟
- الف) آوند های آبکشی (ب) پوست ساقه
ج) آوند های چوبی و مرده (د) آوند های چوبی و مرده و آوند های آبکشی
- ۵۰- کدام گزینه نادرست است؟
- الف) گیاه دارای ساقه ی زیر زمینی ، دانه تولید نمی کند.
ب) گیاهی که گل تولید نمی کند، لزوما دانه هم تولید نمی کند.
ج) گیاهی که آوند دارد، لزوما دو نوع آوند چوبی و آبکشی دارد.
د) از ساقه ی زیر زمینی سرخس، برگ هایی شبیه به شاخه ایجاد می شوند.

پاسخنامه ی فصل ۱۲- گوناگونی گیاهان

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
۱	ج	۱۱	د	۲۱	ج	۳۱	د	۴۱	ب
۲	الف	۱۲	ب	۲۲	د	۳۲	ج	۴۲	ج
۳	ب	۱۳	الف	۲۳	ج	۳۳	ج	۴۳	الف
۴	ب	۱۴	د	۲۴	د	۳۴	الف	۴۴	الف
۵	ج	۱۵	ب	۲۵	الف	۳۵	ب	۴۵	ب
۶	ب	۱۶	ب	۲۶	الف	۳۶	الف	۴۶	د
۷	الف	۱۷	الف	۲۷	د	۳۷	ب	۴۷	ب
۸	د	۱۸	ج	۲۸	ج	۳۸	د	۴۸	ج
۹	د	۱۹	د	۲۹	ج	۳۹	د	۴۹	ج
۱۰	ج	۲۰	ج	۳۰	ب	۴۰	الف	۵۰	الف

علوم تجربی - پاسخ

فصل 13- جانوران بی مهره

جانوران دارای ویژگی های مشترکی هستند که سبب شده آن ها را در یک سلسله قرار دهند که عبارتند از:

- پرسلولی هستند، پس بین سلول ها تقسیم کار وجود دارد.
 - سلول ها یوکاریوت (هو هسته ای) هستند؛ یعنی دارای هسته ی مشخص هستند.
 - هتروتروف یا مصرف کننده هستند (برخلاف گیاهان که خود غذا تولید می کنند).
 - سلول های آن ها سانتیریول دارند.
 - دیواره ی سلولی ندارند. (بر خلاف گیاهان)
 - توانایی حرکت دارند. (به جز اسفنج ها و بعضی کیسه تنان)
 - بیشتر جانوران دارای تقارن هستند.
 - بیشتر جانوران دارای دستگاه هستند . (به جز اسفنج ها)
 - بر خلاف بقیه ی جانداران دارای بافت عصبی هستند. (به جز اسفنج ها)
 - اغلب آن ها دارای اسکلت خارجی یا داخلی هستند.
 - پراکندگی زیادی در سراسر کره زمین دارند.
- توجه: دلایل پراکندگی زیاد جانوران: الف) گوناگونی زیاد آن ها ب) توانایی زیاد در سازگاری با محیط خود
- سلسله جانوران را بر اساس نوع اسکلت به دو گروه بی مهره ها و مهره داران تقسیم می شوند.
- مقایسه کلی مهره داران و بی مهره ها:

بی مهره ها	مهره داران
ستون مهره ندارند	ستون مهره دارند
فاقد اسکلت یا دارای اسکلت خارجی اند	دارای اسکلت داخلی اند
دارای اسکلت خارجی از جنس آهک ، کیتین یا سیلیس است	دارای اسکلت داخلی از نوع استخوان و غضروف است

نکته: جانوران بی مهره با دو میلیون گونه فراوان ترین هستند و ۹۸ درصد کل جانوران را تشکیل می دهند.

جانوران بی مهره و مهره دار بر طبق تقسیم بندی زیر، خود به گروه هایی تقسیم می شوند:

بی مهره ها	اسفنج ها	کیسه تنان (مرجان ها)	کرم ها	نرم تنان	بندپایان	خارپوستان
مهره داران	ماهی ها	دوزیستان	خزندگان	پرندهگان	پستانداران	

- کرم ها شامل سه گروه اند: پهن، لوله ای و حلقوی
- بندپایان شامل چهار گروه اند: حشرات، عنکبوتیان، سخت پوستان و هزارپایان

بررسی شش گروه بی‌مهره‌ها:

۱) اسفنج‌ها

ساده‌ترین جانوران هستند.

پر سلولی هستند ولی بافت، اندام و دستگاه مشخص ندارند.

غیر متحرک هستند (بعضی با ایجاد ضمام و زواید جا به جا می‌شوند).

اغلب در دریاها و اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند. (در آب‌های شور)

به صورت کلونی و دسته جمعی زندگی می‌کنند. (به ندرت انفرادی)

اسفنج‌ها به هر دو روش تولید مثل جنسی (تولید گامت نر و ماده و

لقاح و تشکیل تخم) و تولید مثل غیر جنسی (جوانه زدن)؛ با تشکیل

واحد‌های تولید مثلی به نام ژمول تکثیر می‌شوند.

دیواره‌ی بدن اسفنج‌ها دارای سوراخ‌های متعددی است که آب

از آن‌ها وارد حفره‌ی داخلی بدن می‌شود. (جریان آب در تغذیه، تنفس و دفع مواد زائد نقش دارد).

تنفس (تبادلات گازی) به طور مستقیم بین سلول‌های بدن و آب انجام می‌گیرد.

دفع مواد زائد توسط آب از طریق یک منفذ خروجی بزرگ‌تر که در بالای بدن اسفنج قرار دارد؛ به نام اسکولوم (مخرج

جانور) خارج می‌شود.

اسفنج‌ها فاقد سلول‌های عصبی هستند اما در بدن آن‌ها سلول‌های حسی بسیار پراکنده و غیر متمرکز وجود دارد.

در اسفنج‌ها گوارش درون سلولی انجام می‌گیرد.

در دیواره‌ی بدن آنها سلول‌های رشته‌داری وجود دارد که حرکت آن‌ها سبب حرکت آب در بدن اسفنج می‌شود. کار

دیگر این سلول‌ها گرفتن ذره‌های غذایی از آب و گوارش آنهاست.

سؤال ۱) اسفنج‌ها با وجود ساکن بودن چگونه غذا بدست می‌آورند؟ ذرات غذایی همراه آب از طریق سوراخ‌های

بدن به آن‌ها می‌رسد.

سؤال ۲) نقش سوراخ‌ها در بدن اسفنج چیست؟ الف) سوراخ‌های کوچک برای انتقال آب و ذرات غذا به درون

اسفنج ب) سوراخ بزرگ بالایی برای خروج آب و مواد زائد از بدن اسفنج

سؤال ۳) نقش سلول‌های رشته‌دار اسفنج چیست؟

الف) حرکت دادن آب در بدن ب) گرفتن ذرات غذا و گوارش آن‌ها

سؤال ۴) نقش‌های جریان آب در اسفنج‌ها چیست؟

الف) انتقال غذا به بدن اسفنج ب) تنفس ج) دفع مواد زائد

اهمیت زیست محیطی اسفنج‌ها شامل:

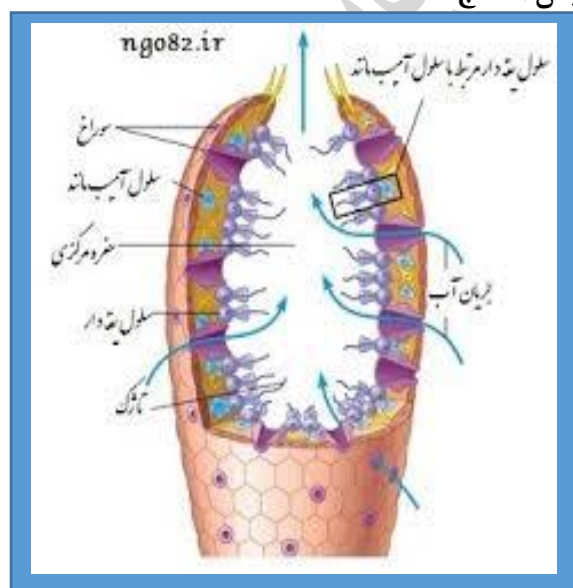
1- استخراج و تهیه مواد دارویی مانند کریبروستاتین که نوعی

آنتی‌بیوتیک است و داروهای ضد سرطان

2- محل زندگی انواعی از جلبک‌ها و جانداران کوچک دریایی

هستند.

نکته: اسفنج‌ها شکل معینی ندارند و بیشتر به کف دریا چسبیده‌اند.



دیواره ی بدن آن ها از دولایه سلولی تشکیل شده است که بین آن ها ماده ی لزجی به نام " مزوهیل " وجود دارد. در مزوهیل اجزای سوزن مانند به نام اسپیکول (از جنس آهک یا سیلیس و یا رشته های پروتئینی از جنس اسپونژین) وجود دارد که باعث استحکام دیواره ی بدن اسفنج ها همچنین حفظ شکل اسفنج ها و حفاظت از قسمت های نرم بدن آنها می شود و به جای اسکلت اسفنج به کار می رود.

*باز یافت زیست محیطی

ترکیبات هالوژن یکی از بزرگترین آلوده کننده های محیط زیست به شمار می روند. هالوژن ها عناصری مانند کلر، برم، ید و فلوئور هستند. اسفنج ها برای محافظت از خود در برابر شکارچی ها و سایر موجودات زنده که برای آنان مزاحمت ایجاد می کنند ترکیباتی آلی تولید می کنند که دارای برم است. خانواده ای از اسفنج های زرد روشن وجود دارد که 7 تا 12 در صد از وزن خشک آن را ترکیبات حاوی برم تشکیل می دهد. هم چنین 40 در صد از وزن این اسفنج ها را جاندارانی ذره بینی از جمله باکتری ها تشکیل می دهند که ترکیبات برم دار تولید شده توسط اسفنج ها، تأثیری بر آن ها ندارد. به همین دلیل دانشمندان در حال مطالعه بر روی این جانداران ذره بینی هستند، چرا که به نظر می رسد این موجودات می توانند ترکیبات تولید شده توسط اسفنج ها را باز یافت کنند.

۲) کیسه تنان یا مرجان ها (جانورانی با بدن کیسه مانند)

بدن کیسه تنان ساختاری کیسه مانند دارد که با یک سوراخ در رأس بدن (مانند هیدر) و یا در انتهای بدن (مانند عروس دریایی) به خارج باز می شود. آب از این سوراخ وارد می شود و بعد از تغذیه و تبادل مواد با سلول ها از همان سوراخ خارج می شود. و در اطراف این دهانه بازوهای برای شکار دیده می شود.

کیسه تنان دارای انواع سلول ها با عملکرد تخصصی مانند گوارش، حرکت، حس، دفاعی، عصبی و جنسی هستند؛ اما هیچ بافت حقیقی، اندام و یا دستگاهی ندارند.

ساختمان بدن کیسه تنان از دو لایه ی سلولی به نام اپیدرم (پوشش خارجی) و گاستودرم (پوشش داخلی) تشکیل می شود که بین آنها ماده ی لزج (ژله مانند) "مزوگلا" قرار دارد. (در مزوگلا کیسه تنان علاوه بر شبکه های عصبی، اسکلت هیدروستاتیک وجود دارد.)

نکته: اسکلت هیدروستاتیک که شامل یک مایع تحت فشار در یک بخش محصور شده ی بدن است. در بیشتر کیسه تنان، کرم های پهن، لوله ای و حلقوی دیده می شود.

*عروس شکارچی

کیسه تنان گوشت خوار هستند. بازو های آن ها مجهز به سلول های منحصر به فردی به نام نیدوسیت است که هم در دفاع و هم در شکار طعمه نقش دارند. نیدوسیت ها دارای نید هستند. نید ها اندامک های کپسولمانندی هستند که قادرند به طرف بیرون دراز شوند. نید های ویژه ای که نماتوسیست نامیده می شوند، کپسول های نیش زنده ای هستند که قادرند به درون بدن میزبان فرو روند. نید های دیگر، رشته های درازی هستند که در صورت برخورد طعمه با بازو ها به آن چسبیده یا آن را به دام می اندازند.

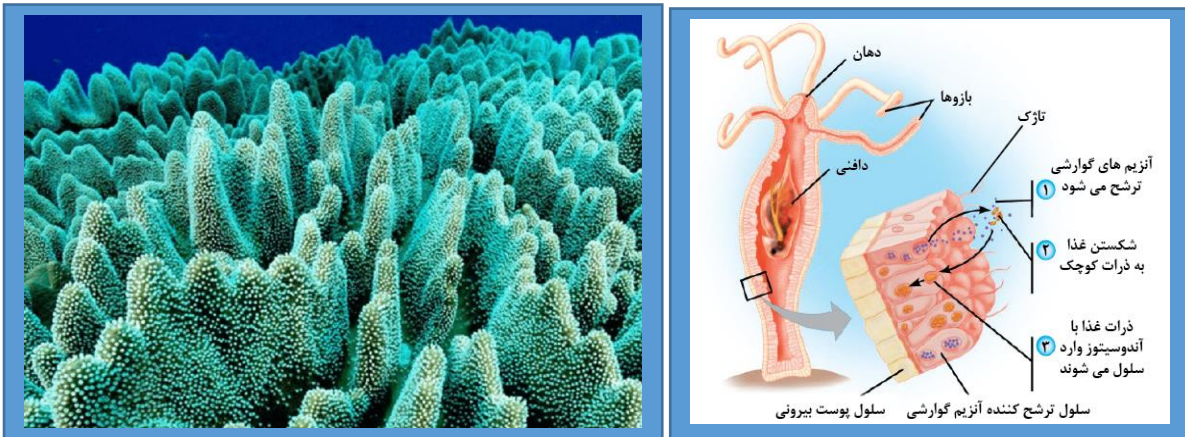
کیسه تنان دارای ساده ترین دستگاه عصبی به شکل شبکه ی عصبی هستند که فاقد مغز و نخاع می باشد. تنفس در کیسه تنان به صورت تبادل مستقیم با محیط است.

تولید مثل در کیسه تنان از طریق غیر جنسی (جوانه زدن) و جنسی صورت می گیرد و اغلب کیسه تنان در زندگی خود دو فرم را کسب می کنند.

بعضی از کیسه تنان متحرک هستند که به آن ها مدوز می گویند؛ مانند هیدر و عروس دریایی و بعضی دیگر ثابت هستند که به آن ها پولیپ می گویند و به کف دریا می چسبند؛ مانند مرجان ها و شقایق دریایی

انواع کیسه تنان

-مرجان ها: بزرگ ترین گروه کیسه تنان هستند ، ثابت بوده و در آب های گرم و کم عمق زندگی می کنند و حرکتی ندارند. اکثر آنها میکروسکوپی هستند. مرجان ها ، مواد معدنی مانند آهک را از آب گرفته و زیر خود رسوب داده و تشکیل اسکلت آهکی را می دهند. از تجمع این رسوب ها صخره های مرجانی به نام آبسنگ و جزایر مرجانی تشکیل می شود؛ مانند جزایر کیش و خارک. وقتی این صخره های مرجانی از آب بیرون می آیند، مرجان ها از آن جدا شده و به آب بر می گردند و دوباره همین کار را انجام می دهند.



*عوامل مخرب صخره های مرجانی عبارتند از: آلودگی آب ها به وسیله ی انواع آلاینده ها، از جمله آلاینده های نفتی، افزایش دمای کره ی زمین، برخورد کشتی ها به صخره های مرجانی و صید بی رویه ی جانداران دریایی
 فایده ی مرجان ها و جزایر مرجانی: 1-به عنوان زیستگاهی برای بسیاری از جانوران دریایی هستند.
 2- به عنوان موج شکن طبیعی عمل می کنند و انرژی امواج را می گیرند و مانع فرسایش بیشتر سواحل می شوند.
 -هیدر: از کیسه تنان متحرک است و در اطراف سوراخ بالای بدن خود، بازو هایی جهت حرکت و شکار دارد.



شقایق دریایی



-شقایق دریایی با فرم ثابت و عروس دریایی با فرم متحرک از نمونه های دیگر این نوع کیسه تنان هستند. بازوان شقایق دریایی ، محل مناسبی برای زندگی بسیاری از موجودات آبی از جمله ماهی ها می باشد. بعضی از کیسه تنان ساکن در آب شیرین هستند ؛ مانند هیدر آب شیرین و تعدادی در آب کم عمق دریا زندگی می کنند.

سؤال ۱) نقش بازوهای کیسه تنان چیست؟

الف) اندام حرکتی آن‌ها ب) به دام انداختن ج) دفاع از خود در برابر دشمن

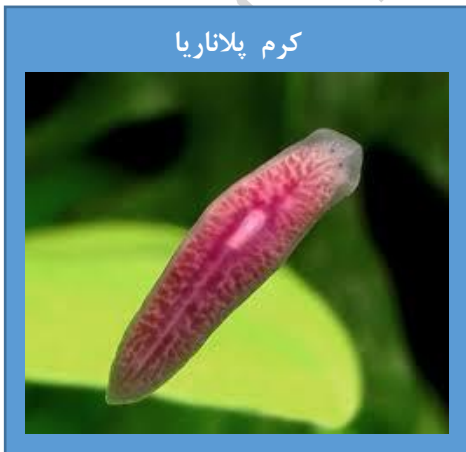
سؤال ۲) محل ورود و خروج غذا و مواد را در اسفنج‌ها و کیسه تنان مقایسه کنید؟ در اسفنج مواد غذایی و آب از راه سوراخ‌های کوچک وارد بدن می‌شود و از راه یک سوراخ بزرگ بالای مواد زائد و آب خارج می‌شود اما در کیسه تنان محل ورود و خروج آب و مواد غذایی و مواد زائد فقط یک راه و آن هم دهانه ی کیسه مانند است.

۳) کرم‌ها

کرم‌ها جانورانی هستند که برای زندگی در آب و محیط‌های مرطوب سازگار می‌باشند. پوست آن‌ها نازک و مرطوب است و به وسیله ی آن می‌توانند اکسیژن هوا را جذب کنند. بعضی زندگی انگلی (کرم‌های پهن و لوله ای) و بعضی دیگر زندگی آزاد (کرم‌های حلقوی) دارند. کرم‌ها دارای بافت و اندام هستند و بعضی از دستگاه‌ها به طور ساده تر در آن‌ها دیده می‌شود.

کرم‌ها را بر اساس شکل بدن به سه گروه پهن، لوله ای و حلقوی تقسیم بندی می‌کنند:

کرم‌های پهن: کرم‌های پهن ساختار بدنی سه لایه و برگی شکل یا نواری دارند و دارای تقارن دو طرفه هستند. بیشتر آن‌ها انگل اند و از طریق غذا یا آب آلوده وارد بدن می‌شوند. بعضی از آن‌ها زندگی آزاد دارند؛ مانند کرم پلاناریا، مراحل رشد و نمو خود را در بدن چند موجود می‌گذرانند. کرم‌های پهن، دستگاه عصبی بسیار ساده ای دارند که شامل دو گره عصبی (مغز) و دو طناب عصبی است که در طول بدن شان قرار دارد؛ اما دستگاه تنفس و گردش خون ندارند؛ زیرا بدن آن‌ها پهن و نازک است و سلول‌هایشان در تماس با آب محیط اطراف خود بوده و به راحتی به تبادل مواد با محیط می‌پردازد. آن‌ها دارای حفره ی گوارشی هستند که با یک سوراخ به بیرون راه دارد. دیواره ی داخلی این حفره توانایی جذب و گوارش مواد را دارد. تولید مثل آن‌ها جنسی است و تعداد زیادی تخم در بدن میزبان خود تولید می‌کنند که با انتشار آن‌ها در محیط، سبب بقای نسل خود می‌شوند. هم‌چنین این کرم‌ها هرمافرودیت (دو جنسی) هستند. یعنی هر کدام اندام تناسلی نر و ماده را با هم دارد.



از انواع کرم‌های پهن می‌توان پلاناریا، کرم کدوی گاو، کرم کدوی سگ و خوک، کرم کبد گوسفند (کپلک) و اکتینو کوکوس گرانولوزوس (مولد کیست هیداتیک) را نام برد.

نکته: کرم‌های پهن مانند کیسه تنان تنها یک راه ورود مواد به درون بدن دارند.

نکته: خروج مواد زائد از سطح بدن انجام می‌شود.

کرم های انگل چند میزبانه هستند، یعنی مراحل زندگی خود را در بدن چند جانور سپری می کنند (دو مثال زیر).
 مثال ۱) نوزاد کرم کدو که در گوشت گاو آلوده زندگی می کند، می تواند وارد بدن ما شود و در آنجا بالغ و بزرگ شود؛ سال ها در روده باقی بماند و ضمن مصرف غذای گوارش یافته ممکن است باعث انسداد (بسته شدن) روده شود.
 مثال ۲) نوعی از کرم پهن در روده سگ زندگی می کند. تخم این کرم می تواند همراه سبزیجات آلوده به مدفوع سگ، وارد بدن انسان و دام ها شود و در کبد و شش ها تولید غده هایی کیسه مانند و پر از آب کند که به آن کیست هیداتیک می گویند.
 نکته: بعضی از کرم های پهن دارای بدن بند بند هستند.
 کرم های لوله ای (نماتودها):

کرم های لوله ای دارای تنوع بیشتر و فراوان تری هستند. بعد از حشرات و شکم پایان، فراوان ترین گونه ها را در میان جانوران دارند. بیشتر آن ها زندگی انگلی دارند. بدن آن ها باریک و بدون حلقه و بند است. روی بدن خود پوشش کوتیکولی دارند که آن ها را در برابر شیره های گوارشی، مقاوم می سازد. جنس نر و ماده ی آن ها جدا از هم بوده و دستگاه گردش خون و تنفس ندارند.
 این کرم ها دارای لوله ی گوارش با دهان و مخرج مشخص هستند. هم چنین دستگاه عصبی دارند که از یک حلقه ی دور حلقی، مرکب از تعدادی گره عصبی تشکیل شده است که 8 رشته ی عصبی و حسی از آن منشعب می شود.
 این کرم ها در دریاها و آب های شیرین و خاک های مرطوب زندگی می کنند. بعضی از این کرم ها زندگی آزاد دارند. تعدادی از آن ها در خاک زندگی می کنند و با خوردن باکتری ها و قارچ ها، ترکیباتی به خاک اضافه کرده و سبب رشد بهتر گیاهان می شوند.



کرم آسکاریس

از انواع کرم های حلقوی می توان آسکاریس، کرمک و کرم قلابدار را نام برد.
 نکته الف) درد ناحیه ی شکم، بی اشتها، اسهال و بد خوابی، ممکن است از علائم وجود آسکاریس باشد.
 نکته ب) خارش در ناحیه ی مخرج کودکان از علائم احتمالی وجود کرمک است.

نکته پ) یکی از دلایل کم خونی ممکن است وجود کرم قلابدار در بدن باشد.
کرم های حلقوی:

پیشرفته ترین گروه کرم ها هستند. این کرم ها بدنی حلقه حلقه و نرم دارند. دارای تنفس پوستی هستند و دارای دستگاه گردش خون، گوارش، دفع و دستگاه عصبی هستند. بیشتر آن ها زندگی آزاد دارند (کرم خاکی) و در خاک مرطوب، زندگی می کنند؛ اما تعداد کمی انگل هستند (زالو) و در آب های راکد زندگی می کنند. این کرم ها از نظر جنسی نر ماده اند؛ یعنی اندام های تولید مثلی نر و ماده در بدن کرم وجود دارد.



زالو

نکته: کرم های حلقوی به دلیل داشتن پوست همیشه مرطوب و مویرگ های خونی فراوان در آن، امکان جذب اکسیژن مورد نیاز از طریق پوست را دارند.
 کرم های حلقوی بر اساس وجود تار های ظریف (از جنس کیتین) بر روی سطح بدنشان به سه گروه تقسیم می شوند:
 الف) گروه بی تاران مانند زالو ب) گروه کم تاران مانند کرم خاکی ج) گروه پرتاران مانند نرئیس یا کرم صدف

کرم خاکی: در خاک نرم و مرطوب زندگی می کند. دارای بدن حلقه حلقه می باشد، حلقه ها ی 32 تا 37 از طرف سر برجسته و مشخص است و کمر بند تناسلی نام دارد. کرم خاکی سر یا اندام حسی مشخصی ندارد.

نکته: کرم خاکی هرمافرودیت (دوجنسی) است و در هر کدام اندام جنسی نر و ماده در قسمت شکمی جای دارد؛ ولی اقدام به جفت گیری با فرد هم گونه و خود لقاحی ندارد.

نکته: کرم خاکی قدرت ترمیم دارد. اگر از بند 15 تا 18 به دو نیمه تقسیم شود، هر نیمه می تواند نیمه ی مکمل خود را بسازد؛ ولی اگر بعد از بند هجده به دو نیم شود، قسمت انتهایی بخش مشابه خود را می سازد که نتیجه آن ایجاد کرمی با دو نیمه ی انتهایی بدن است.

نقش کرم خاکی در حاصلخیزی خاک: (۱) با ایجاد حفره در خاک باعث نفوذ بهتر آب، هوا و ریشه گیاه در خاک می شود. (۲) موادی از خود دفع کرده و به خاک اضافه می کند که به عنوان کود باعث تقویت خاک می شود.

فواید کرم خاکی:

1- سست شدن خاک در اثر حرکت کرم و نفوذ بهتر آب و هوا به خاک

2- وارد نمودن خاک به لوله ی گوارش و دفع آن و در نتیجه به هم زدن خاک و رساندن مواد معدنی لایه های زیرین به سطح خاک

3- دفع مواد نیتروژن دار (مدفوع کرم) و غنی نمودن خاک

4- آوردن کپک های زیر خاک به سطح خاک و تجزیه ی آنها

5- استفاده در تهیه ی کود های ورمی که در آن با کمک کرم های خاکی، ضایعات آلی به کود تبدیل می شوند.

زالو:

زالو نوعی کرم انگلی است و دارای پوشش بسیار سخت و آرزاره های بسیار قوی هستند که به کمک آن ها ایجاد زخم می کنند. هم چنین دو مکنده دارند که یکی برای تغذیه و دیگری برای استحکام در اتصال به میزبان مورد استفاده قرار می گیرد. زالوها با ترشح ماده ی ضد انعقاد خون (هیرودین) به خون خواری می پردازند.

توجه: از زالو در طب سنتی به عنوان زالو درمانی و حجامت در درمان برخی بیماری ها استفاده می کنند.

۴) نرم تنان

نرم تنان ، گروه نسبتا بزرگی از بی مهرگان هستند که در آب های شور، شیرین و خشکی زندگی می کنند. دارای بدن نرم بوده و از سه قسمت سر ، تنه (توده ی احشایی) و پا تشکیل شده اند. سطح بدن آنان را پرده ای به نام جبه (مانتل) می پوشاند که صدف آهکی را می سازد. صدف در نرم تنان ، اسکلت خارجی محسوب می شود و از آن ها محافظت می کند.

صدف در نرم تنان به

شکل های یک قسمتی

و پیچ خورده ، دو قسمتی

و هم چنین در بعضی داخلی

است. انواع آبی نرم تنان با

آبشش و نوع خشکی زی با

شش تنفس می کنند.

نکته: نرم تنان همه ی

دستگاه ها را دارند.



نقش و اهمیت نرم تنان (کاربرد آنها):

1- منابع مهم غذایی 2- استفاده از مروارید و صدف آن ها در ساخت زیور آلات و ابزار های زینتی

3- آفات مزارع و باغ ها (نرم تنان هوازی) 4- میزبان واسط کرم های انگل (برخی حلزون های آب شیرین)

5- تغذیه از چوب (کرم کشتی) 6- استفاده در صنایع دارویی، بهداشتی (مانند نخ بخیه و کلسیم قابل جذب)

نرم تنان را می توان به سه گروه شکم پایان، تبر پایان (دوکفه ای ها) و سرپایان تقسیم کرد:

شکم پایان

صدف آن ها یک قسمتی و پیچ خورده است و روی شکم خود حرکت می کنند و در واقع شکم به منزله ی پا می باشد و برای جلوگیری از اصطکاک ، از بعضی غدد در ناحیه ی شکم ماده ی لزجی ترشح می شود. حلزون و لیسه از این گروه هستند.

الف) حلزون: این نرم تن ، حرکت کندی دارد. چشم هایش بر روی دو شاخک قرار داشته و هنگام خطر بدن خود را به درون صدف پیچ خورده ی خود می کشاند و دهانه ی صدف با پرده ای پوشانده می شود که در برابر هوا خشک شده و از هدر رفتن آب بدن حلزون جلوگیری می کند.

ب) لیسه: از نرم تنان بدون صدف است ؛ قدرت دفاعی ندارد و در شب به فعالیت می پردازد. حلزون و لیسه از آفات مزارع و باغ ها هستند.

تبر پایان (دوکفه ای ها):

تبر پایان صدفی دو قسمتی و قرینه دارند که توسط لولایی به یکدیگر متصل شده و باز و بسته می شوند. گروهی از آنها خوراکی و برخی دیگر مروارید ساز می باشند. اگر دانه ی شنی ، وارد فضای بین جبه و صدف شود، جانور برای دفاع از خود ماده ای شفاف به دور آن ترشح می کند که به تدریج به مروارید تبدیل می شود. دو کفه ای پکتین نیز از این گروه است. این جانداران از آغازیان و مواد در حال فساد کف دریا تغذیه می کنند.

سرپایان

علت نام گذاری آن ها این است که پاهای این گروه از جانداران مبدل به بازوهای شده که در اطراف دهان او قرار دارد و از آن برای حرکت و شکار استفاده می کنند. سر بزرگ و چشم پیشرفته ای دارند که از لحاظ ساختاری مانند مهره داران است. از نمونه های معروف این گروه می توان نرم تن مرکب یا اسکوئید که دارای اسکلت داخلی از جنس آهک است و هشت پا که بدون اسکلت یا صدف می باشد ، را نام برد.

۵) بندپایان

بزرگترین گروه بی مهره گان و حتی جانوران، بندپایان هستند و در میان آن ها حشرات از بقیه فراوان تر می باشند. در همه ی زیستگاه های روی زمین یافت می شوند؛ بعضی به صورت انگل و برخی انتقال دهنده ی و حامل میکروب های بیماری زا هستند؛ البته گروهی هم مفید هستند. اسکلت خارجی از جنس کیتین (نوعی پلی ساکارید) دارند. که از بدنشان محافظت می کند و تکیه گاه ماهیچه های بدن جاندار است.

علت نامگذاری بندپایان: چون بدن و اندام های حرکتی این جانوران قطعات و بندهایی دارند.

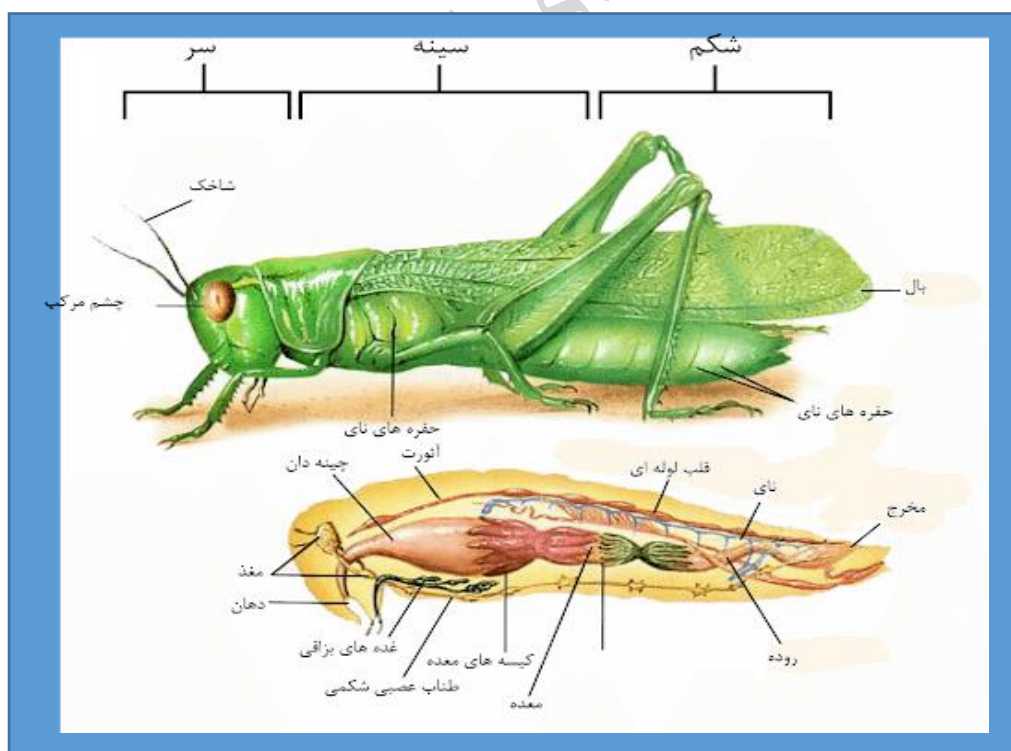
بندپایان پوست اندازی می کنند، به این علت که: اسکلت سخت خارجی دارند که جلوی رشد جانور را می گیرد، بنابراین با پوست اندازی اسکلت قبلی خود را جدا می کنند و اسکلت بزرگتر و جدید برای خود می سازند .

بندپایان براساس زائده های بدن، به ویژه تعداد پاهای حرکتی (مطابق جدول صفحه ی بعد) در چهار گروه قرار می گیرند:

نام گروه	تعداد پای حرکتی	مثال
حشرات	۶	ملخ، پروانه، زنبور، پشه و
عنکبوتیان	۸	عنکبوت، رطیل، عقرب، کنه
سخت پوستان	۱۰	خرچنگ، میگو، خرخاکی
هزارپایان	بیشتر از ۱۰ جفت	هزار پا، صد پا



حشرات: فراوان ترین گروه بندپایان هستند. حشرات دارای اسکلت خارجی محکم و انعطاف پذیر از جنس کیتین هستند. دارای یک جفت شاخک، قطعات دهانی، چشم مرکب و ساده هستند. شاخک های حشرات کار حس لامسه و بویایی را انجام می دهد؛ همچنین حشرات در همه ی محیط ها همچون مرتفع ترین کوه ها، قطب جنوب، چشمه های آب گرم، حوضچه های نفتی، اقیانوس ها و ... می توانند زندگی کنند. بدن آن ها از سه قسمت سر، سینه و شکم تشکیل شده است. بعضی از آنها دارای یک جفت بال یا دو جفت بال بوده و برخی از آن ها بدون بال هستند. حشرات دارای سه جفت پای حرکتی هستند. تنفس آن ها نایی است و اکسیژن را از طریق سوراخ هایی که در سطح بدن شان وجود دارد، وارد بدن می کنند. نای مستقیماً با سلول ها در ارتباط است.



نکته: در تنفس نایی، مویرگ های خونی، در تبادل گازها، بین محیط و سلول ها نقشی ندارند.

نکته: در چشم ساده، یک عدسی بر روی تعدادی سلول های حساس به نور قرار دارد و حشره به کمک آنها می تواند روشنایی و تاریکی را از هم تشخیص دهد. در چشم های مرکب، یک تا هزاران واحد های بینایی در کنار هم قرار گرفته اند. هر واحد بینایی از یک عدسی و تعدادی سلول حساس به نور درست شده است. حشرات به کمک این چشم ها رنگ و جزئیات تصاویر و حرکات ظریف اشیا، طعمه و فرار از دشمنان را تشخیص می دهند.

نکته: دستگاه گردش خون حشرات از نوع باز است؛ یعنی خون در یک سیستم بسته جریان ندارد.

علت فراوانی حشرات: سازگاری برای زندگی در شرایط مختلف، تنوع غذایی بالا، وجود گیرنده های حساس و قدرت پرواز در آن هاست.

*به اعتقاد دانشمندان تنوع فراوان و تعداد شگفت انگیز بندپایان به دلیل ساختار بدن بند بند آنها و ضمامم مختلف و تخصصی دهان است که توانایی آنان را در راه رفتن، پرواز کردن و تغذیه افزایش داده است.

-حشرات دارای تولید مثل جنسی هستند و جنس نر و ماده از یکدیگر جدا هستند. تعداد تخم های تولید شده توسط حشره ی ماده بسیار زیاد است.

نکته: حشرات دارای دگردیسی هستند. به تغییراتی که از مرحله ی رشد تخم تا رسیدن حشره به مرحله ی بلوغ صورت می گیرد، دگر دیسی می گویند. و به دو صورت ناقص و کامل انجام می شود.

فواید حشرات:

تولید مواد غذایی مانند عسل و موم: زنبور

تولید مواد صنعتی مانند ابریشم: پروانه کرم ابریشم

کمک به گرده افشانی گیاهان: زنبور

غذای ماهی های آب شیرین: استفاده از حشرات و لارو آنها

کمک به تحقیقات آزمایشگاهی به ویژه در آزمایشگاه ژنتیک

کمک به پاک سازی محیط زیست: تخریب و تجزیه جانوران مرده توسط حشرات

*حدود 80 درصد عسل را کربوهیدرات ها تشکیل می دهد. آمینواسید ها، مواد معدنی و آب هم سایر اجزای تشکیل دهنده ی عسل است.

*امروزه عسل کاربرد های متنوع در پزشکی دارد. از کنترل اسهال های عفونی در کودکان تا بهبود التهاب های دستگاه گوارش و درمان زخم ها، همچنین از عسل در ترمیم زخم ها و کنترل عفونت های باکتریایی بهره می برند.

مضرات حشرات:

آفت محصولات کشاورزی هستند: مانند ملخ

تخریب چوب و کاغذ و ... : مانند موربانه

مزاحمت برای انسان: مانند مگس و پشه

انتشار عوامل بیماری زا: پشه خاکی

برخی انگل و ناقل بیماری هایی به انسان و دام ها هستند؛ مانند: مالاریا و سالک و...

عنکبوتیان:

بدن عنکبوتیان از دو قسمت سرسینه و شکم تشکیل شده است. دارای شش جفت پا بوده اما شاخک ندارند. به جفت اول پاها کلیسر می گویند که دارای نیش توخالی هستند که به کیسه ی زهر متصل می باشند و با فرو کردن آن در بدن طعمه، سم را به طعمه انتقال داده و سبب فلج شدن جاندار می گردند. از کلیسر جهت مکیدن شیره ی بدن طعمه هم

استفاده می شود. جفت دوم پاها به پاهای حسی یا پدیپالپ معروف هستند که به تماس و مواد شیمیایی حساس و برای گرفتن و جویدن غذا استفاده می شوند. چهار جفت بعدی، پاهای حرکتی جانور محسوب شده که به سرسینه متصل می باشند.



تنفس در عنكبوت از طریق صفحات ششی به نام شش های کتابی صورت می گیرد. در انتهای شکم بسیاری از عنكبوتیان سه جفت اندام ترشح کننده ی تار وجود دارد که ماده ی ابریشم مانند (تار) را به بیرون ترشح می کند که به محض تماس با هوا سفت می شوند. از تار ها برای ساختن دام ، محافظت از تخم ها و پوشاندن سطح داخلی لانه و جابه جایی از آن استفاده می شود.

از انواع عنكبوتیان می توان عنكبوت، عقرب، کنه و رتیل را نام برد.

سخت پوستان:

در این جانوران روی سطح کیتین (اسکلت خارجی) را پوشش آهکی سختی به نام کاراپاس می پوشاند؛ به همین دلیل به آن ها سخت پوستان می گویند. سخت پوستان بیشتر در محیط های دریایی و آب های راکد زندگی می کنند. به همین دلیل تنفس در آن ها آبششی است. بیشتر سخت پوستان کوچک ذره بینی هستند و خوراک جانورانی مانند وال ها و ماهی ها هستند.

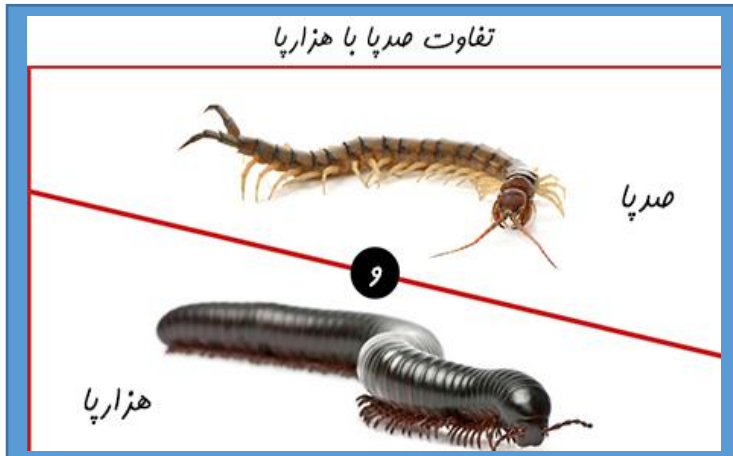
سخت پوستان 10 عدد پا دارند و چشم هایشان مرکب است؛ و بدن آن ها از دو قسمت سرسینه و شکم تشکیل شده است. سر دو شاخک دارد که دارای گیرنده های حساس به بو و طعم هستند. شاخک ها خار های حساس به تماس دارند که این خار ها روی بدن و زائده های حرکتی هم دیده می شود.



از انواع سخت پوستان می توان به خرچنگ دراز و پهن، میگو، خرخاکی، دافنی و بارناکل اشاره کرد. خر خاکی از سخت پوستان خشکی زی است که در نقاط مرطوب و معمولا در زیر سنگ ها دیده می شود. دارای هفت جفت پا است؛ علاوه بر آن در سطح شکم، دارای آبشش های ورقه مانندی است که باید همیشه مرطوب باشند.

هزار پایان

هزار پایان در خشکی زندگی می کنند و در سر خود یک جفت شاخک حسی دارند، تنفس نایی دارند و دارای چشم های ساده و قطعات دهانی هستند. بدن این جانوران از دو قسمت سر و تنه تشکیل شده است و مانند کرم هستند. این گروه را برحسب نوع تغذیه، به دو دسته ی هزار پایان گیاه خوار و هزارپایان گوشت خوار (صدپا) تقسیم می کنند.



هزارپایان گیاه خوار: به رنگ قهوه ای بوده و در هر قطعه از بدن خود، به جز دو قطعه ی آخر، دو جفت پا دارند. غذای آن ها از گیاهان در حال پوسیدن موجود در خاک است و سمی نیستند.

هزارپایان گوشت خوار (صدپا): به رنگ زرد دیده می شوند، تعداد پاها بین سی تا صد عدد است؛ بدن مسطح دارند و در هر

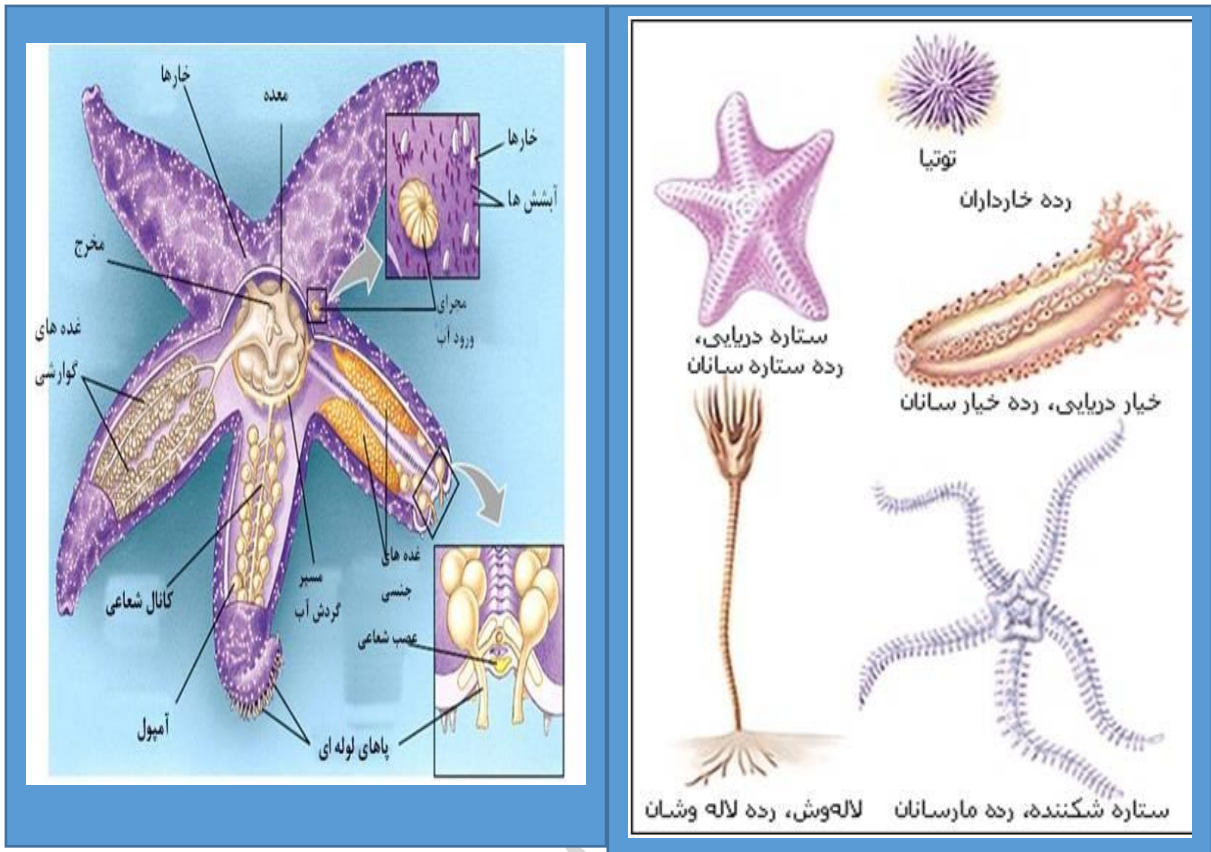
قطعه از بدن خود، به جز قطعه ی اول و دو قطعه ی آخر، یک جفت پای بند بند دارند. زائده ی متصل به قطعه ی اول بدنشان سمی است و از کرم های خاکی و حشرات تغذیه می کنند.

خارپوستان

خارپوستان، حد فاصل بین بی مهره ها و مهره داران هستند. از نظر مراحل جنینی، بیشتر شبیه مهره داران هستند؛ ولی از نظر داشتن دستگاه های بسیار ساده در بدن، به بی مهره ها شباهت دارند. در حالت بالغ، بدن شان دارای تقارن شعاعی است و بر روی بدن آن ها خار های کوتاه (مانند ستاره دریایی) یا بلند (مانند توتیا) دیده می شود.

دستگاه گوارش در خارپوستان کامل است. دستگاه عصبی دارند؛ که فاقد مغز است. اسکلت داخلی بدن آن ها از جنس آهک بوده که پوسته ی نازکی روی این دستگاه را می پوشاند. خارپوستان دارای دستگاه گردش آب می باشند که به جای سه دستگاه گردش خون، تنفس و دفع کار می کند. خارپوستان توانایی ترمیم قسمت های از دست رفته ی خود را دارند، مثلا یک ستاره ی دریایی می تواند از یک بازوی خود، چهار بازوی دیگر بسازد.

از انواع خارپوستان می توان ستاره ی دریایی، توتیا، خیار دریایی، لاله ی دریایی، سکه ی شنی و... را نام برد. (شکل صفحه ی بعد)



بجری - پاسوج

نمونه سؤالات فصل 13- جانوران بی مهره

- 1- کدام گزینه از ویژگی های بی مهرگان نمی باشد؟
 الف) بدون ستون مهره اند.
 ب) در محیط های مختلف زندگی می کنند.
 ج) همگی دارای اسکلت داخلی از جنس آهک هستند.
 د) جنه ی کوچکی دارند.
- 2- کدام موجود بی مهره فاقد بافت، اندام و دستگاه است؟
 الف) هیدر
 ب) کرم پهن
 ج) اسفنج
 د) ستاره ی دریایی
- 3- نقش اسپیکول ها در اسفنج ها چیست؟
 الف) کمک به حرکت
 ب) استحکام بدن
 ج) کمک به شکار
 د) حس کردن
- 4- اسفنج ها به کدام روش تکثیر می شوند؟
 الف) هاگ زایی
 ب) جوانه زدن
 ج) قطعه قطعه شدن
 د) قدرت تکثیر ندارند.
- 5- کدام گزینه نقش سلول های رشته دار ، در اسفنج ها را به درستی نشان می دهد؟
 الف) جهت شکار
 ب) عمل تنفس
 ج) دفع مواد زائد
 د) گرفتن مواد غذایی از آب
- 6- هیدر از کیسه تنان است و از طریق تولید مثل می کند.
 الف) متحرک - جوانه زدن
 ب) ثابت - جوانه زدن
 ج) متحرک، قطعه قطعه شدن
 د) ثابت - قطعه قطعه شدن
- 7- کدام کرم زیر، زندگی آزاد دارد؟
 الف) کرمک
 ب) کرم کدوی گاو
 ج) کرم خاکی
 د) کرم آسکاریس
- 8- در کدام یک از کرم های زیر جنس نر و ماده از هم جدا هستند؟
 الف) آسکاریس
 ب) کرم کدوی گاو
 ج) کرم کدوی سگ
 د) کرم خاکی
- 9- بعضی از کرم های لوله ای
 الف) دستگاه گوارش دارند.
 ب) زندگی انگلی دارند.
 ج) باعث رشد بهتر گیاهان می شوند.
 د) دارای دستگاه عصبی هستند.
- 10- همه ی کرم ها
 الف) در حاصل خیزی زمین های کشاورزی موثرند.
 ب) دستگاهی برای هماهنگی و تنظیم اطلاعات دارند.
 ج) در خاک زندگی می کنند.
 د) در دستگاه گوارش یک جانور دیگر به بلوغ می رسند.
- 11- کدام گزینه در رابطه با کرم های حلقوی نادرست است؟
 الف) بدنی حلقه حلقه و نرم دارند.
 ب) دارای زندگی آزادند.
 ج) تنفس آن ها پوستی است.
 د) از نظر جنسی نرو ماده هستند.
- 12- کدام گروه جانوری دارای صدف آهکی جهت حفاظت از بدن می باشند؟
 الف) نرم تنان
 ب) کرم ها
 ج) کیسه تنان
 د) اسفنج ها
- 13- کدام یک از نرم تنان زیر آفت گیاهان هستند؟
 الف) لیسه و حلزون
 ب) دوکفه ای ها و لیسه
 ج) حلزون و دو کفه ای ها
 د) نرم تن مرکب و لیسه
- 14- کدام یک از نرم تنان زیر دارای بازو هایی در اطراف دهان ، جهت شکار هستند؟
 الف) نرم تن مرکب، هشت پا
 ب) نرم تن مرکب، حلزون
 ج) هشت پا ، لیسه
 د) حلزون، لیسه

15- کدام گزینه نادرست است؟

الف) بعضی از نرم تنان از آفات گیاهی محسوب می شوند.

ب) بعضی از نرم تنان، می توانند نوعی انگل را به بدن انسان منتقل کنند.

ج) استخراج مروارید از سطح صدف نرم تنان، یکی از کاربرد های اقتصادی آن هاست.

د) هشت پا مانند نرم تن مرکب نوعی از نرم تنان است.

16- کدام یک از نرم تنان زیر بدون اسکلت است؟

الف) اختاپوس ب) نرم تن مرکب ج) پکتن د) حلزون

17- ساختار بدنی در کرم..... ساده و در کرم کامل تر است.

الف) کرم کدو- کرم خاکی ب) زالو- کرم خاکی ج) آسکاریس- زالو د) کرم قلابدار- کرم کدو

18- بیشتر کرم های لوله ای بعضی ،

الف) همانند- کرم های پهن- زندگی انگلی دارند. ب) برخلاف- کرم های حلقوی - در خاک زندگی می کنند.

ج) همانند- کرم های حلقوی- زندگی آزاد ندارند. د) برخلاف- کرم های پهن- از قارچ تغذیه می کنند.

19- درد شکم، بی اشتها، اسهال و بی قراری از علائم وجود کدام یک از کرم ها در بدن کودکان است؟

الف) کرم قلابدار ب) کرمک ج) پلانیاریا د) کرم کدوی گاو

20- کرمک..... کیپک.....

الف) همانند- دارای نوروں است. ب) برخلاف- فقط یک راه خروج برای دفع مواد زائد دارد.

ج) همانند- از طریق آب آلوده وارد بدن می شود د) برخلاف- دارای دستگاه تنفس می باشد.

21- کدام یک از ویژگی های زیر مربوط به اسفنج ها نیست؟

الف) قدرت ترمیم زیاد ب) اجزای سوزن مانند ج) بافت های مشخص د) عدم شکل معین

22- اسکلت کدام موجود زیر تشکیل کلونی های آهکی (آبسنگ) را می دهد؟

الف) هیدر ب) اسفنج ج) شقایق دریایی د) مرجان

23- کدام گزینه نقش سلول های رشته دار در کیسه تنان می باشد؟

الف) گرفتن مواد غذایی و هضم آن ها ب) ترشح مواد سمی جهت دفاع

د) حرکت و جابه جایی د) تولید مثل

24- شباهت اصلی کرم کدو و مگس در این است که هر دو

الف) اسکلت خارجی دارند. ب) پوست اندازی می کنند.

ج) اعضای حرکتی شان بند بند است. د) بدن آن ها قطعه قطعه است.

25- کدام یک از جانوران زیر آسیب پذیر تر است؟

الف) توتیا ب) حلزون ج) لیسه د) ستاره ی دریایی

26- همانند کاربرد پزشکی دارند.

الف) نرم تنان - کرم های لوله ای ب) کرم های پهن - کیسه تنان

ج) اسفنج ها - کیسه تنان د) کرم های حلقوی - اسفنج ها

27- کدام یک از بی مهرگان زیر دارای اسکلت خارجی از جنس کیتین می باشد؟

الف) کرم ها ب) خار تنان ج) بندپایان د) اسفنج ها

- 28- همه ی بند پایان
 الف) به منظور رشد، پوست اندازی می کنند.
 ب) بیش از شش پا دارند.
 ج) در خشکی زندگی می کنند.
 د) بدن واندام حرکتی قطعه قطعه دارند.
- 29- امکان ندارد
 الف) نرم تنان، زندگی انگلی با انسان داشته باشند.
 ب) پروکاریوت ها ، غذای جانوران را تشکیل می دهند.
 ج) تولید مثل گیاهان به گروهی از بندپایان وابسته باشد.
 د) تار عنکبوت بتواند در شکار بسیاری از جانوران مزاحم موثر باشد.
- 30- کدام گزینه همگی از یک گروه هستند؟
 الف) دافنی، عقرب، هشت پا
 ب) شقایق دریایی، لاله ی دریایی، مرجان
 ج) دافنی، هشت پا، سوسک
 د) توتیا، لاله ی دریایی، ستاره ی دریایی
- 31- کدام بندپا بدنی دو قسمتی داشته و دارای شش جفت پا می باشد؟
 الف) خرچنگ پهن ب) میگو
 ج) زنبور د) عنکبوت
- 32- اسکلت خارجی، عدم وجود شاخک و چهار جفت پای حرکتی، از ویژگی های کدام موجود است؟
 الف) هزار پا ب) ملخ ج) میگو
 د) رتیل
- 33- عمل دگر دیسی از ویژگی های کدام بند پای زیر است؟
 الف) هزار پا ب) عقرب ج) ملخ
 د) رتیل
- 34- کدام یک از موجودات زیر دارای دستگاه گردش آب هستند؟
 الف) نرم تنان ب) بندپایان ج) خارتنان د) کیسه تنان
- 35- دستگاه گردش آب در خارتنان به جای چه دستگاه هایی عمل می کند؟
 الف) گوارش، دفع، تنفس
 ب) دفع، تنفس، گردش خون
 ج) گردش خون، دفع، گوارش
 د) گردش خون، تنفس، گوارش
- 36- کدام گزینه درباره ی اسم جاندار و نوع تنفس آن درست می باشد؟
 الف) عنکبوت، تنفس نایی ب) ملخ، شش ج) خر خاکی، آبشش های صفحه مانند د) عنکبوت، آبشش
- 37- کدام موجود زیر دارای هشت عدد چشم ساده است؟
 الف) مورچه ب) عنکبوت ج) خرچنگ د) سوسک
- 38- سکه ی شنی خرچنگ دراز
 الف) برخلاف، در خشکی زندگی می کند.
 ب) همانند، در سطح بدن خود، خار دارد.
 ج) برخلاف، دارای نیش زهری می باشد.
 د) همانند، در اندام های خود، دارای بند است.
- 39- شاخک زنبور عسل ، به کدام محرک های زیر حساس است؟
 الف) مزه ، بو ب) نور، لمس ج) بو، لمس د) مزه ، نور
- 40- علت موفقیت و فراوانی حشرات کدام است؟
 الف) بدن سه قسمتی ب) تنوع غذایی و تولید تخم زیاد
 ج) داشتن یک جفت شاخک د) توانایی پوست اندازی

- 41- کدام ویژگی در بندپایان مربوط به عنکبوتیان است؟
 الف) داشتن پنج جفت پای حرکتی (ب) عدم وجود شاخک
 ج) تنفس نایی (د) دستگاه گردش خون باز
- 42- توتیا از است که
 الف) نرم تنان، اسکلت ندارد. (ب) خارتنان، دستگاه گردش آب دارد.
 ج) نرم تنان، دریازی است. (د) خارتنان، اسکلت خارجی دارد.
- 43- کدام گروه جانوری توانایی ترمیم قسمت های آسیب دیده ی بدن را دارند؟
 الف) کرم ها، خارتنان (ب) کرم ها، حشرات (ج) خارتنان، کیسه تنان (د) حشرات، خارتنان
- 44- بدن مورچه رتیل دو قسمتی است.
 الف) برخلاف، دو (ب) همانند، دو (ج) برخلاف، سه (د) همانند، سه
- 45- اسکولوم در حکم کدام بخش بدن اسفنج است؟
 الف) دهان (ب) مخرج (ج) دهان و مخرج (د) منفذ ورود آب
- 46- کدام ویژگی در تمام جانوران دیده نمی شود؟
 الف) پرسلولی بودن (ب) هوهسته ای بودن سلول ها (ج) وجود دستگاه های مختلف (د) زندگی هتروتروفی
- 47- ساختار بدنی کدام کرم کامل تر است؟
 الف) آسکاریس (ب) کرم خاکی (ج) کرم کدو (د) کرمک
- 48- کدام یک از شاخه های جانوری زیر از گونه های متنوع تری تشکیل شده اند؟
 الف) کرم ها (ب) خارپوستان (ب) مهره داران (د) اسفنج ها
- 49- کدام گزینه در مورد نایدوسیت ها در بدن کیسه تنان درست است؟
 الف) سلول های مژک دار دارای خاصیت انقباضی هستند. (ب) در دفاع و شکار توسط جانور نقش دارند.
 ج) قدرت ریزه خواری و جذب و هضم دارند. (د) بیشتر آن ها در محوطه ی داخلی بدن قرار دارند.
- 50- ساده ترین دستگاه عصبی در جانوران مربوط به کدام گروه از جانوران بی مهره است؟
 الف) کرم های لوله ای (ب) کرم های پهن (ج) کیسه تنان (د) خارتنان
- 51- کدام مورد از ویژگی های مشترک تمام بند پایان است؟
 الف) اسکلت خارجی (ب) بدن سه قسمتی (ج) وجود شاخک (د) همه چیز خوار بودن
- 52- کدام یک از موارد زیر از دلایل مفید بودن کرم خاکی برای گیاهان محسوب نمی شود؟
 الف) نفوذ بهتر هوا به خاک (ب) از بین بردن کپک های خاک
 ج) افزایش نیتروژن خاک (د) خوردن مواد پوسیده در خاک
- 53- کدام مورد از کاربرد های نرم تنان محسوب نمی شود؟
 الف) تولید کلسیم قابل جذب (ب) تهیه ی زیور آلات (ج) تهیه ی نخ بخیه (د) تولید مواد صنعتی
- 54- بند پایان در تولید کدام یک از موارد زیر به ما کمک می کنند؟
 الف) شیشه و مکمل های غذایی (ب) پارچه و غذا (ج) سوخت و دارو (د) پوشاک و جواهرات
- 55- در بدن کدام جانور خون وجود دارد؟
 الف) سکه ی دریایی (ب) اسفنج (ج) عروس دریایی (د) کرم خاکی
- 56- وجود سلول های تخصصی و عدم وجود اندام از ویژگی های کدام یک از جانوران زیر است؟
 الف) کرم خاکی (ب) پلاناریا (ب) صدف دوکفه ای (د) عروس دریایی

57- کدام یک از جانوران زیر تنها در آب های شور زندگی می کنند؟

الف) اسفنج ها ب) توتیا ها ج) هیدرها د) نرم تنان

58- کدام یک از جانور زیر فاقد دهان ولوله ی گوارش است؟

الف) پلاناریا ب) لاله ی دریایی ج) کرم کدو د) لیسه

59- عدم وجود شاخک از ویژگی های کدام گروه از جانداران است؟

الف) هزار پا ب) سخت پوستان ج) عنکبوتیان د) حشرات

60- کدام گروه از جانوران بی مهره نقش مهم تری در بقای نسل گیاهان دارند؟

الف) بندپایان ب) کیسه تنان ج) کرم ها د) نرم تنان

پاسخنامه سوالات چهار گزینه ای فصل 13- جانوران بی مهره

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	ج	11	ب	21	ج	31	د	41	ب	51	الف
2	ج	12	الف	22	د	32	د	42	ب	52	د
3	ب	13	الف	23	الف	33	ج	43	الف	53	د
4	ب	14	الف	24	د	34	ج	44	ج	54	ب
5	د	15	ج	25	ج	35	ب	45	ب	55	د
6	الف	16	الف	26	د	36	ج	46	ج	56	د
7	ج	17	الف	27	ج	37	ب	47	ب	57	ب
8	الف	18	ج	28	د	38	د	48	الف	58	ج
9	ج	19	ب	29	د	39	ج	49	ب	59	ج
10	ب	20	الف	30	د	40	ب	50	ب	60	الف

فصل 14- جانوران مهره دار

*مهم ترین ویژگی مهره داران، داشتن ستون مهره ها و نخاع هستند. در مهره داران اسکلت داخلی کاملا رشد یافته و مغز بسیار پیشرفته است. دستگاه عصبی رشد یافته و پوشش محافظ بدن که پوست نامیده می شود از دیگر ویژگی های مهره داران است. وجود مهره ها و اسکلت در مهره داران سبب شده تا این جانوران از نظر اندازه و قدرت با بقیه ی انواع جانوران متفاوت باشند.

در مهره داران ، ستون مهره ها بخشی از اسکلت داخلی است و بخش های دیگر اسکلت به آن متصل هستند. اسکلت سبب حرکت و نگهداری از اندام های بدن می شود. جنس اسکلت در بیشتر مهره داران استخوانی و در گروهی غضروفی است.

*مهره داران از نظر جثه و قدرت با دیگر جانوران متفاوت اند و تمام دستگاه های بدنشان پیچیدگی لازم را دارد. ساختار بدنی پیشرفته ی مهره داران امکان حرکت و جابجایی سریع را در مقیاسی بزرگ برایشان فراهم کرده است. در صورتی که بی مهرگان چنین امکانی را ندارند. به عنوان مثال امکان پرواز پرندگان با امکان پرواز حشرات بال دار قابل مقایسه نیست. همچنین دستگاه پیشرفته ی عصبی مهره داران آنان را در واکنش های سریع و مناسب به محرک های محیطی توانمند تر ساخته است.

*مرغ پر زنبوری یا *Mellisuga helenae* کوچک ترین پرنده ی جهان است. وزن آن حدود 1/8 گرم است. از حشرات تغذیه می کند و تخم هایش به اندازه ی یک دانه ی قهوه است. بر اساس رده بندی ، این جاندار در رده ی پرندگان طبقه بندی می شود و از موجوداتی است که در خطر انقراض است.

* بزرگترین بی مهره ی شناخته شده اسکوتیید غول آساست که وزن آن تا 900 کیلو گرم می رسد.

* مهره داران بر اساس داشتن ستون مهره ها طبقه بندی شده اند. ستون مهره ها، باقی مانده یا بهتر بگوییم حاصل تغییر شکل یافتن اندامی به نام نوتوکورد است.

*در علم رده بندی ، شاخه ی طنابداران به دو زیر شاخه ی بی مهرگان و مهره داران تقسیم می شوند. در حال حاضر بی مهرگان طناب دار تنوع و تعداد زیادی ندارند و جالب اینجاست که این بی مهرگان شباهت بسیاری به مهره داران دارند. نوتوکورد در مراحل جنینی تمام طناب داران و نیز در برخی از طناب داران بالغ وجود دارد. این اندام شبیه یک لوله ی دراز و قابل انعطاف بین لوله ی گوارش و طناب عصبی قرار می گیرد و نقش یک اسکلت استحکام بخش را در طول مدت زندگی جانورانی که نوتوکورد در آن ها باقی مانده است فراهم می کند. اما در اغلب مهره داران فقط بقایای نوتوکورد جنینی در دوران بلوغ باقی می ماند و به جای آن اسکلتی پیچیده و دارای مفصل در اطراف نوتوکورد جنینی شکل می گیرد. در انسان نوتوکورد تحلیل رفته است و دیسک های بین مهره های ستون فقرات همان بقایای نوتوکورد است.

*سه خصوصیت دیگر در طناب داران دیده می شود:

1-طناب عصبی که بعد ها تبدیل به مغز و نخاع می شود.

2- شکاف های حلقی که در جانداران پیشرفته تغییر شکل پیدا کرده ، در ماهی ها به شکاف های آبششی و در انسان به شیپور استاش در قسمت گوش تبدیل شده است.

3- دم ماهیچه ای در ناحیه ی انتهایی بدن. در انسان این دم تحلیل رفته است و استخوان دنباله باقی مانده ی آن از دوران جنینی است.

*هاگ فیش جاندارى شبیه به مار ماهی است و در رده بندى به عنوان یک مهره دار شناخته می شود. نکته ی مهم اینجاست که هاگ فیش فاقد ستون مهره و حتى آرواره است. تنها اندام اسکلتی این جانور جمجمه ای غضروفی است. نوتوکورد هاگ فیش در دوران بلوغ به شکل یک ستون غضروفی محکم و قابل انعطاف باقی می ماند. برخی دانشمندان اعتقاد دارند با توجه به ویژگی های موجوداتی مانند هاگ فیش باید رده بندى امروزی تغییر کند. آنان موجودی مانند هاگ فیش را به بی مهرگان نزدیک تر می دانند.

*اقیانوس، جایی برای آغاز حیات

نظریه های مختلفی در مورد پدید آمدن حیات بر روی کره ی زمین وجود دارد. اما هیچ یک با قطعیت پذیرفته نشده است. بسیاری از این نظریه ها بر این مطلب اشاره دارد که شکل گیری ساده ترین شکل حیات در آب ها امکان پذیرتر بوده است. احتمال می دهند سیانوباکتری ها اولین موجودات خشکی زی بوده باشند و بعد شکل های ابتدایی حیات گیاهان پدید آمده است. در بین مهره داران، ماهی ها قدیمی ترین رده را تشکیل می دهند. جاندارى به نام لامپری ابتدایی ترین مهره دار است که اسکلتی غضروفی دارد. نوتوکورد به عنوان اسکلت محوری اصلی باقی مانده است. اما اطراف نوتوکورد غلافی انعطاف پذیر و غضروفی دارند که با مهره های بدن در ارتباط است.

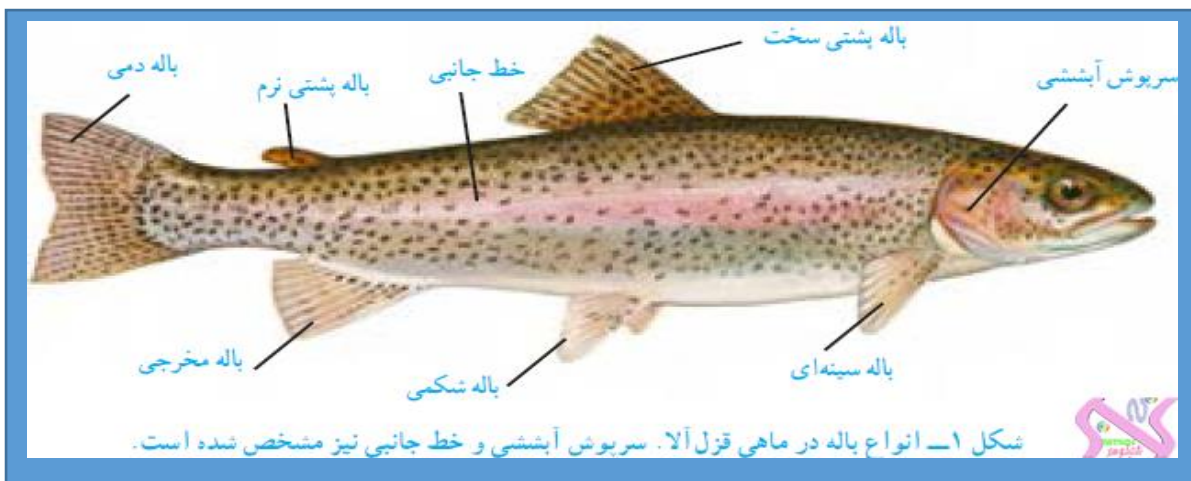
مهره داران را به پنج گروه ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران تقسیم ی کنند.

ماهی ها

بدن ماهی ها دوکی شکل است و سر و دم آن ها کشیده و میانه ی بدن شان پهن است. سطح بدن آن ها از پولک یا فلس پوشیده شده است. در زیر پولک ها غددی وجود دارد که ماده ای لغزنده ترشح می کند که سبب لغزندگی پوست و حرکت آسان جاندار در آب می شود.

نکته: جنس پولک ها استخوانی و منشأ آن ها پوست است. هر پولک جلویی روی قسمتی از پولک عقبی قرار دارد.

این جانوران خونسرد هستند و دمای بدنشان تابع دمای محیط است. اندام های حرکتی آن ها "باله" نام دارد که هر کدام وظیفه ی خاصی را انجام می دهند؛ البته همه ی باله ها در همه ی ماهی ها دیده نمی شوند؛ و نمی توان گفت که بیشتر آن ها دارای باله های متنوع هستند.



باله های فرد: شامل باله های پشته ای ، مخرجی و دمی می شود؛ مانند سکان کشتی ، جانور را در شناکردن کمک می کنند و سبب تغییر مسیر آن می شوند.

باله های زوج: شامل باله های سینه ای و شکمی می شود که در حفظ تعادل بدن، کند شنا کردن و یا توقف نقش دارند.

باله ی سینه ای: در هدایت، تغییر جهت حرکت و در تعادل ماهی نقش دارد.

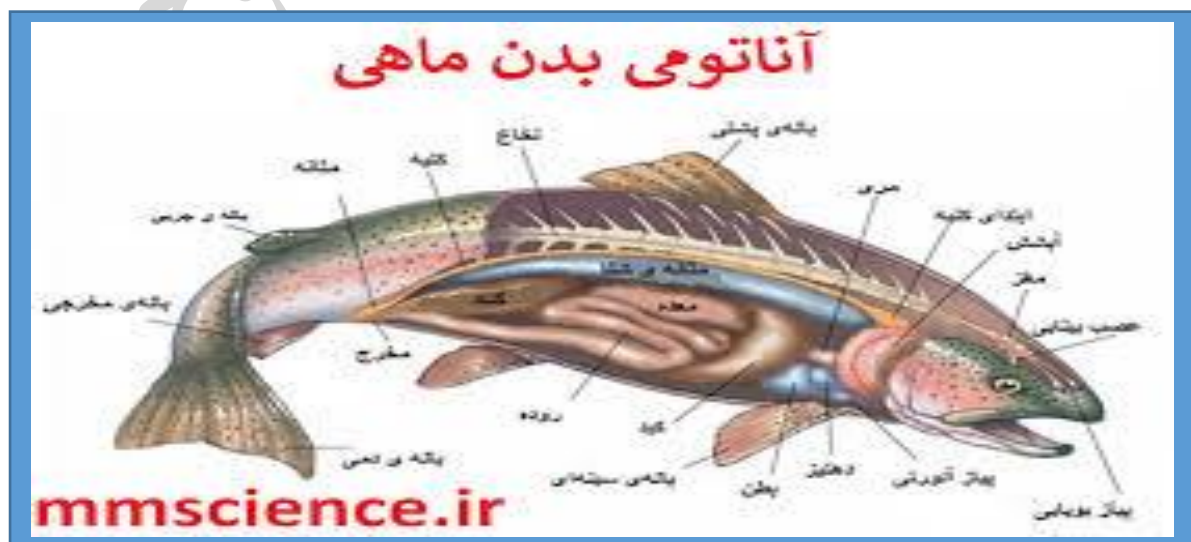
باله ی شکمی: به چرخش ماهی در آب و بالا و پایین رفتن و تعادل ماهی کمک می کند.

باله ی مخرجی: در پایداری ماهی در شناکردن و جلو و عقب رفتن آن کمک می کند.

باله ی دمی: وظیفه ی به جلو راندن ماهی را بر عهده دارد.

باله ی پشته ای : در حفظ تعادل ماهی و توقف آن نقش دارد.

نکته: ماهی ها دارای مثانه ی هوادار (بادکنک شنا) هستند که با گرفتن گاز های اکسیژن، نیتروژن و کربن دی اکسید از خون و تغییر مقدار آن ها می توانند در سطوح مختلف شنا کنند.



دستگاه تنفس ماهی ها آبشش است که در طرفین سر قرار دارد. هر آبشش از یک کمان و رشته های آبششی درست شده است که مویرگ های خونی با آن ها در ارتباط است و سبب تبادل گاز ها می شود.

در دو طرف بدن ماهی ها یک خط جانبی قرار دارد که مجموعه ای از سلول های حسی است و ماهی به کمک آن ها ارتعاشات خفیف آب را حس می کند. دستگاه گردش خون در ماهی ها شامل قلب دو حفره ای (یک دهلیز و یک بطن) و رگ ها است و دارای گردش خون ساده است؛ یعنی خون جاندار توسط یک سیاهرگ به قلب وارد و توسط یک سرخرگ از آن خارج می شود. تولید مثل در ماهی ها جنسی و لقاح، خارجی است. ماهی ماده تعداد زیادی گامت را در آب آزاد می کند. نوع نر نیز در همان نزدیکی، گامت نر را رها کرده و پس از لقاح و تشکیل تخم، نوزادان در آب شنا می کنند.

دستگاه دفعی ماهی ها شامل دو کلیه، دو مجرای ادراری و منفذ خروج ادرار است.

ماهی ها را به سه گروه دهان گرد، غضروفی و استخوانی تقسیم می کند.



ماهی های دهان گرد

ماهی های دهان گرد از ساده ترین مهره داران هستند. تنوع و گسترش کمی دارند. معروف ترین آنها "لامپری" است که بدنی باریک و استوانه ای دارد و دارای اسکلت غضروفی می باشد. لامپری، آرواره، اندام های حرکتی، دنده و باله های زوج ندارد؛ بلکه 2 باله دارد: یکی باله ی پشتی و دیگری باله ی دم (شنا به طریق موجی). لامپری اغلب با ایجاد مکش در دهان خود، به سایر ماهی ها می چسبد و به وسیله ی زبان دندانه دار خود، بدن میزبان را می شکافد و با ترشح ماده ی ضد انعقاد، مانع لخته شدن خون میزبان شده و از خون او تغذیه می کند. (همزیستی انگلی) و دارای شش تا چهارده جفت آبشش می باشد.

ماهی های غضروفی

ماهی های غضروفی دارای اسکلت انعطاف پذیر از جنس غضروف هستند. ماهی های غضروفی دارای ستون مهره، آرواره های متحرک و باله هستند. پنج تا هفت جفت آبشش دارند و سرپوش آبششی (اوپرکولوم) ندارند. دم آن ها نامتقارن است و دارای خط جانبی هستند (شیاری است که در طول هر دو طرف بدن ماهی قرار گرفته و از طریق

تعداد زیادی منفذ، با خارج ارتباط دارد؛ کوچک ترین لرزش های آب را حس می کند و ماهی را از وجود شکار یا شکارچی آگاه می سازد. شناگرانی سریع هستند و دارای بدنی مناسب جهت حرکت در آب هستند. دهان در این گونه ماهی ها در زیر بدن قرار دارد.

از نمونه های این گروه می توان کوسه ماهی، سفره ماهی، ماهی خاویار، اره ماهی و چکش ماهی را نام برد.

ویژگی های کوسه ها

-بزرگترین ماهی های امروزی هستند.

-سطح بدن کوسه ماهی از پولک های بسیار کوچک پوشیده شده است. پوست آن زبر است و در بعضی نقاط دنیا از آن کاغذ سنباده درست می کنند.

-دندان های کوسه به سمت عقب خمیده اند(نگه داری طعمه) و هنگام از دست دادن یکی از آن ها، دندان دیگر با حرکت از عقب به جلو، جای آن را می گیرد.

-آب وارد شده به بینی کوسه، پیوسته از نظر مواد شیمیایی بررسی می شود و از این طریق وجود غذا را ردیابی می کند. و از فاصله ی حدود 500 متری وجود خون یک جانور مجروح را شناسایی می کنند.

-تولید مثل کوسه از طریق لقاح داخلی است.(تخم گذار یا زنده زا هستند) زنده زا؛ یعنی تخم در بدن جانور ماده می ماند و به نوزاد تبدیل شده، سپس متولد می شوند.

-کوسه ها پرده ی گوش ندارند.(بدن جانور، منتقل کننده ی صدا به گوس داخلی است)

-کوسه ها کیسه ی شنا ندارند.

کوسه ها قدرت بینایی بالایی ندارند؛ ولی حس بویایی در آن ها بسیار نیرومند است.

-این جانور ذخیره ی چربی زیادی در کبد دارد. (کمک به شناوری روی آب)

ماهی های استخوانی

ماهی های استخوانی بدنی دوکی شکل دارند که باعث

کاهش مقاومت آب، در ماهی هنگام شنا کردن می شود.

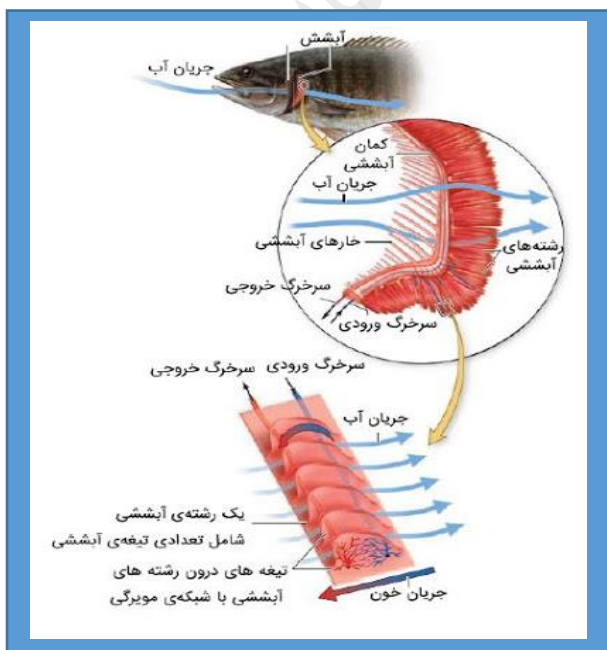
دهان این نوع ماهی ها در جلوی بدن او قرار دارد و

دارای چهار جفت آبشش است که با سرپوش

آبششی "اوپرکولوم" محافظت می شود. هر آبشش

از سه قسمت رشته های آبششی، کمان آبششی

و خار های آبششی تشکیل شده است. در رشته های



آبششی، مویرگ های خونی فراوانی وجود دارد. کمان آبششی، غضروفی است و دارای دو رگ می باشد که جهت آوردن خون به آبشش ها و بردن خون از آن ها استفاده می شود. خار آبششی، اکسیژن را از آب گرفته و به کمان آبششی می رساند.

در بدن ماهی استخوانی، آب از راه دهان وارد شده و پس از عبور از آبشش و تبادل گاز ها، از زیر سرپوش آبششی خارج می شود. اسکلت در ماهی های استخوانی سخت است و توسط املاح کلسیمی تقویت می شود. ماهی های استخوانی دارای حس بویایی و بینایی نیرومندی هستند. در این ماهی ها مثانه یا بادکنک هوا وجود دارد که پر از گاز است و به شناور بودن ماهی کمک می کند. در بعضی از این ماهی ها بادکنک شنا با لوله ی گوارش در ارتباط است و این توانایی را به جانور می دهد که با کم یا زیاد کردن گاز درون این بادکنک، بتواند در اعماق مختلف آب شنا کند.

سطح بدن این ماهی ها توسط پولک پوشیده شده است. هر پولک نازک و استخوانی است. در هنگام رشد پولک ها، حلقه هایی از مواد تشکیل می شود که با شمارش این حلقه ها می توان سن ماهی را حدس زد. در زیر پولک ها ماده ای لغزنده به نام مخاط ترشح می شود که سبب لغزندگی پوست ماهی می شود تا بدین وسیله راحت تر در آب شنا کند.

چشم این گونه ماهی ها پلک ندارد و دارای گوش داخلی هستند؛ در واقع فاقد گوش خارجی و میانی می باشند. در ماهی های استخوانی انواع باله ها وجود دارد. باله های زوج بیشتر برای حرکت و توقف و باله های فرد برای حفظ تعادل می باشند. باله های دمی در این ماهی ها تقارن دارد و باعث حرکات سریع ماهی می شود.

نکته: ویژگی هایی مانند دوکی بودن بدن، لغزنده بودن بدن و قرار گرفتن بخش کوچکی از پولک جلویی بر روی پولک عقبی باعث شده تا ماهی ها بتوانند آسان تر در آب شنا کنند.

در جدول زیر دو گروه ماهی ها با هم مقایسه شده اند:

ویژگی ها	ماهی غضروفی	ماهی استخوانی
دهان	در سطح شکم	در جلوی بدن
دم	نامتقارن	متقارن
سرپوش آبششی	ندارد	دارد
تعداد آبشش	پنج جفت شیار آبششی	چهار جفت کمان آبششی
اسکلت	غضروفی	استخوانی
نمونه	کوسه، سفره ماهی، ماهی خاویار، اره ماهی	قزل آلا، ماهی سفید، ماهی آزاد، کپور

*تفاوت اسکلت های استخوانی و غضروفی چیست و از کجا ناشی می شود؟

اسکلت های غضروفی از مواد آلی مثل پروتئین ها تشکیل شده اند. بخش مهمی از غضروف های بدن ما را رشته های پروتئین مانند کلاژن و الاستین می سازد. اسکلت مهره داران ابتدایی هم به صورت ساختاری غضروفی بوده است. اسکلت استخوانی ویژگی جدیدی در مهره داران است و اسکلت انسان، استخوانی بسیار معدنی شده است. به نظر می رسد تغییر فرایند های تغذیه ای در مهره داران به معدنی شدن غضروف و تبدیل آن به استخوان کمک

کرده است. یعنی مهره داران توانستند از رژیم معلق خواری (یا تغذیه از موجودات ریز شناور در آب) به تغذیه از جانوران کوچک روی بیابورند.

*دوزیستان (ماهیان چهار دست و پا یا تترا پود)

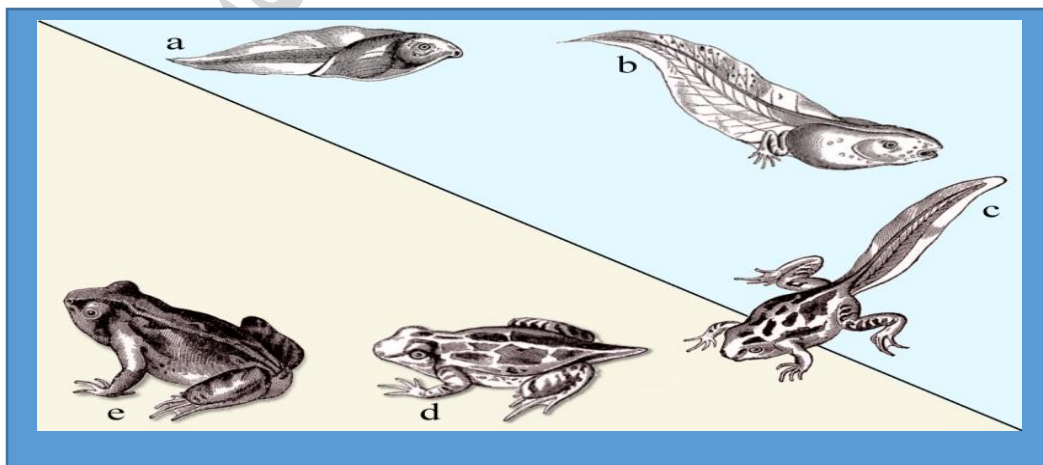
*در زبان یونانی واژه ی تتراپود به معنای چهار پاست. سنگواره ای معروف در قطب شمال نزدیک به کانادا کشف شده است که مربوط به یک ماهی باله گوشتی است. عمر این سنگواره 375 میلیون سال برآورد می شود و به نام تیک تالیک معروف است. تیک تالیک چهار دست و پا دارد و این اندام های حرکتی دارای انگشتانی مشخص است. نظریه ی خروج ماهی ها از آب و شکل گرفتن رده ی دوزیستان با کشف تیک تالیک تقویت شده است.

دوزیستان جانوری هستند که بخشی از زندگی خود را در آب و بخشی را در خشکی می گذارند. خونسردند و دمای بدن آن ها تابع دمای محیط است.

پوست نرم ، مرطوب و بدون پولک دارند. این شرایط برای تنفس پوستی، مورد نیاز است و در صورت فقدان هریک از این شرایط، تنفس جاندار با مشکل مواجه می شود؛ زیرا بخش قابل توجهی از تنفس آن ها از طریق پوست صورت می گیرد. تولید مثل در این جانداران جنسی است. لقاح خارجی (ولی در بعضی گونه ها داخلی) و پرورش جنین نیز خارجی است.

نوزاد دوزیستان در آب زندگی می کند و به وسیله ی آبشش تنفس کرده و گیاه خوار است. نوع بالغ آن می تواند به خشکی آمده و با شش تنفس کند؛ علاوه بر آن تنفس پوستی نیز دارد؛ گوشت خوار بوده و از حشرات تغذیه می کند.

قلب این جانداران ، سه حفره ای شامل دو دهلیز و یک بطن است و گردش خون مضاعف دارند؛ یعنی دارای گردش خون عمومی و ششی هستند. دوزیستان دارای دگردیسی هستند. دگر دیسی مجموعه ی تغییراتی است که امکان زیستن در خشکی را به جاندار می دهد. (یا به زبان کتاب تکمیلی: تغییر عملکرد و شکل اندام های دوزیستان در طی دو مرحله ی زندگی، دگردیسی نام دارد)



*در دوزیستان دگر دیسی کامل وجود دارد که نوزاد قورباغه تقریباً هیچ شباهتی به بالغ ندارد.

دوزیستان براساس شکل ظاهری به سه گروه دم دار، بدون دم و راسته ی آپودا تقسیم می شوند:

دوزیستان دم دار (سمندر ها): دوزیستانی هستند که دارای دست و پاهای کوتاه، دم دراز و بدنی به طول حدود پانزده سانتی متر هستند؛ مانند سمندر که بعضی سمندر ها در آب و بعضی دیگر در خشکی و مناطق مرطوب، در پناه سنگ ها یا چوب های پوسیده زندگی می کنند. وسیله ی دفاعی سمندر ، موادی است که از غدد روی پوست آن ها ترشح می شود؛ لازم به ذکر است که سمندر ها قدرت ترمیم دارند.



دوزیستان بدون دم: دوزیستانی مانند قورباغه و وزغ را در گروه بدون دم ها قرار می دهند. قورباغه ها دارای دگردیسی هستند و در مرحله ی نوزادی ، باله دارند و با آبشش تنفس می کنند؛ در ضمن رشد؛ ابتدا پاها ، سپس دست ها ایشان به وجود می آید. دم کوتاه شده و به عنوان مواد غذایی جذب بدن می شود. در پایان دگر دیسی ، دهانشان عریض شده و دندان ها بر روی آرواره ها تشکیل می شوند. به مرور، زبان قورباغه دراز شده و شش هایشان به وجود می آید. قلب آن ها سه حفره ای گشته و دستگاه گوارش آنان نیز با رژیم گوشت خواری متناسب می شود. تبادل گاز ها در دوران بلوغ، علاوه بر شش ها از طریق پوست مرطوب نیز انجام می گیرد؛ همچنین دست ها کوتاه و پاها برای شنا و جهیدن مناسب می شوند.

بین انگشتان پای این جانداران پرده وجود دارد، چشم هایشان در بالای سر قرار دارد و علاوه بر پلک بالا و پایین، دارای پلک سوم نیز هستند. پلک سوم پرده ای شفاف و نازک است که چشم را در خشکی مرطوب و محافظت می کند. قورباغه گوش خارجی ندارد و پرده ی صماخ در دو طرف سرش مشخص است (برای شنیدن ارتعاشات صوتی از طریق هوا پدیدار می شود). زبان آن به قسمت جلویی دهانش چسبیده و چسبناک است و جهت شکار از آن استفاده می کند.

مقایسه ی نوزاد قورباغه و قورباغه ی بالغ

نوزاد قورباغه	قورباغه بالغ
باله و دم دارد	اندام های حرکتی دست و پا دارد
آبشش خارجی دارد	شش دارد
گیاه خوار است	گوشت خوار است
قلب دو حفره ای دارد	قلب سه حفره ای دارد
دارای قابلیت نوپدیدی است.	قابلیت نوپدیدی را از دست می دهد.
در آب زندگی می کند	اغلب در خشکی زندگی می کند.

نوپیدیدی: فرایندی است که طی آن قورباغه ی یا وزغ می تواند بخشی از بدن خود را که از دست داده است، دوباره بسازد.

نکته: سمندر در تمام عمر خود این قابلیت را دارد.

مقایسه ی ویژگی های وزغ و قورباغه

ویژگی	قورباغه	وزغ
پوست	نرم، مرطوب و صاف	خشک و خشن
زیستگاه	نزدیک آب	نسبت به خشکی سازگارترند.
سر	مثلثی شکل	کاملاً مثلثی نیست
دندان	در آرواره ی بالایی دندان دارند.	دندان ندارند.
فعالیت	بیشتر، روزها فعال هستند	بیشتر در شب فعال اند
شکل بدن	کشیده و دراز	پهن

نکته: قورباغه ی بالغ به دلیل داشتن پوستی نرم، نازک و بدون پولک می تواند تنفس پوستی داشته باشد.

*راسته ی آپودا: دوزیستانی هستند که فاقد دست و پا هستند.

خزندگان

خزندگان از مهره دارانی هستند که توانایی زیستن در خشکی را دارند. داشتن پولک های ضخیم و سخت (مارها) و صفحات استخوانی در سطح بدن (لاک پشت ها و تمساح ها) به این امر کمک کرده است. این ویژگی، موجب حفظ آب بدن شده و باعث می شود که جانور کمتر به آب نیازمند شود. خزندگان خونسرد هستند و دمای بدن شان تابع دمای محیط است؛ همچنین با شش تنفس می کنند. قلب آنان چهار حفره ای است. در بیشتر آن ها دست و پا کوتاه است. اندام های حرکتی به طرفین بدن متصل اند و وزن زیادی را تحمل می کنند؛ به همین علت سرعت حرکت خزندگان کمتر از پستانداران است. در مارها دست و پاها از بین رفته و شکم جانور هنگام حرکت روی زمین کشیده می شود.

*نکته: تغییرات ناگهانی دما و یا تغییردمای بدن در محدوده ای وسیع برای جانداران خونسرد نیز مرگبار خواهد بود.

در خزندگان جنس نر و ماده از هم جدا و لقاح داخلی است؛ ولی تخم گذارند و روی تخم خود نمی خوابند. تخم در خزندگان دارای پوسته ی آهکی یا چرمی است.

خزندگان از دویست میلیون سال قبل بر روی زمین می زیسته اند و بزرگترین مهره داران روی زمین را تشکیل می داده اند؛ از جمله خزندگان آن زمان دایناسورها بودند که جثه ای بزرگ تر از خزندگان امروزی داشته اند.

*نکته: شکل و رنگ پوشش خزندگان یکی از معیارهای طبقه بندی گونه های مختلف محسوب می شود.

انواع خزندگان

عمده ترین خزندگان امروزی، لاک پشت ها، سوسمار ها، مارها و کروکودیل ها هستند.

1- لاک پشت ها : لاک پشت ها دارای لاک پشتی و شکمی سخت از جنس استخوان هستند. لاک پشتی از تغییر شکل ستون مهره ها و دنده ها تشکیل شده و لاک شکمی از تغییر شکل استخوان جناغ سینه به وجود آمده است. لاک پشت ها به کندی حرکت می کنند؛ گیاه خوار و بدون دندان هستند و به جای آن منقار شاخی نیرومندی دارند.

لاک پشت دریایی هم در آب زندگی می کند و هم در خشکی؛ ولی بیشتر عمر خود را در دریا می گذراند و فقط برای تخم گذاری به سواحل ماسه ای می رود. دارای شش بوده و با فاصله ی زمانی به روی آب آمده و اکسیژن می گیرد.

2- سوسمار ها: مارمولک و آفتاب پرست از این گروه اند. از حشرات تغذیه می کنند و با این کار سبب کنترل جمعیت حشرات می شوند. بیشتر آن ها جثه ی کوچکی دارند و یک نمونه ی بزرگ آن ها اژدهای کومودو است که بیش از سه متر طول دارد.



آفتاب پرست قادر است

برای فرار از دشمن یا

هنگام شکار، تغییر رنگ

دهد. چشم های آفتاب پرست

دید 360 درجه دارد و مستقل

از هم عمل می کنند؛ همچنین

میدان دید وسیعی دارد.

نکته: دم مارمولک هنگامی که در معرض خطر قرار می گیرد، کنده می شود تا حیوان راحت تر بتواند فرار کند و حواس شکارچی را پرت کند. مارمولک می تواند پس از چند هفته دوباره دم خود را ترمیم کند و لی دم جدید به جای مهره و استخوان از جنس غضروف است.

نکته: علت تغییر رنگ آفتاب پرست به دلیل وجود سلول های رنگیزه دار در پوست است که به پیام های عصبی و هورمونی پاسخ داده و باعث تغییر رنگ پوست می شود. محرک های محیطی مانند نور، دما و ... همچنین روحیه ی جانور می تواند باعث تغییر رنگ آفتاب پرست شود؛ مثلا اگر جانور ناراحت است، رنگ آن به زرد یا قرمز تغییر می کند.

3- مارها: مارها دست و پا ندارند. بدن شان از سه قسمت سر، تنه و دم تشکیل شده است. پولک هایی که در سطح بدن مار وجود دارد، علاوه بر حفاظت، از دفع آب جلوگیری می کند. مارها جناغ سینه ندارند و دنده های

آنان از جلو آزاد است. این وضعیت سبب می شود که طعمه های بزرگ را بتوانند بلعند. مار ها هر چند سال یک بار پوست اندازی می کنند. قدرت بویایی در مار ها برخلاف بینایی و شنوایی ، قوی است. زبان مار دو شاخه است و به حس بویایی آن کمک می کند. چشم مار ها پلک ندارد و یک پرده ی شفاف روی چشم شان را می پوشاند؛ به همین دلیل هنگام خواب ، چشم مار باز به نظر می رسد. مار ها گوش خارجی و پرده ی صماخ ندارند.

مار ها را به دو گروه سمی و غیر سمی طبقه بندی می کنند:

مقایسه ی مار سمی و غیر سمی

ویژگی ها	مار های سمی	مار های غیر سمی
دندان نیش	زهری	ساده
سر	مثلثی شکل با گردن مشخص	سر گرد با گردن نامشخص
دم	کوتاه و کم تحرک	دم بلند و باریک
مردمک چشم	عمودی یا بیضی	دایره
نمونه	بوا، کبرا، افعی، مار جعفری	مار خاکی، کور مار ها، مار آبی، مار پلنگی

نکته: غدد سمی مار ، آنزیم و سم های کشنده تولید می کند که این سم به طور خودکار از طریق مجرای سمی داخل دندان، وارد محل زخم می شود.

سم مار ها سه گونه است:

الف) سم های مختل کننده ی اعصاب یا نوروتوکسین: تاثیر روی حرکات تنفسی ، بلعیدن و ضربان قلب

ب) سم های مختل کننده ی جریان خون یا هموتوکسین : آسیب به گلبول های قرمز و دیواره ی رگ ها

ج) سم های ماهیچه گرا یا میو توکسین: فلج شدن عضلات چشم، قفل شدن دهان و اختلال در بلع

فایده ی مار ها: مار ها با شکار موش ها و خرگوش ها جمعیت آن ها را در محیط کنترل می کنند. از سم مار در

تهیه ی برخی دارو ها استفاده می شود؛ مانند دارو های کنترل بیماری قلبی، دارو های ضد سرطان و ...

4- کروکودیل ها: کروکودیل ها کم تحرک هستند و دارای جثه ی بزرگی هستند و در آب های کم عمق رودخانه ها زندگی

می کنند. چشم آن ها بر روی سر و سوراخ های بینی شان بر روی پوزه ای دراز قرار دارد. این وضعیت چشم ها و بینی سبب

شده است بدون این که دیده شوند، در آب شنا کنند. این گروه از خزندگان ، پوست اندازی نمی کنند.



تمساح ها گروهی از کروکودیل ها هستند که نسبت به آن ها کوچک ترند و پوزه ای پهن و کوتاه دارند. تفاوت دیگر کروکودیل ها با تمساح ها این است که دندان های تمساح ها در حالت بسته بودن دهان مشخص نیست؛ ولی در کروکودیل ها دندان ها آشکارند.

نکته: در مار ها و سوسمار ها دیواره های وسط بین بطن ها کامل نشده است؛ ولی در کروکودیل ها این دیواره کامل است.

پرنندگان

پرنندگان دارای ویژگی های کاملی هستند که آن ها را از دیگر مهره داران متمایز می کند. این ویژگی ها شامل:
- بدن پوشیده از پر است.
- استخوان های ظریف، توخالی و محکم دارند.

- دست ها تبدیل به بال شده و در پرواز به کار می روند. - غدد عرق ندارند. (به دلیل خیس شدن پر ها)

- دارای منقار و فاقد دندان هستند. - اتکای بدن بر روی یک جفت اندام حرکتی یا پاها است.

- قلب چهار حفره ای و گردش خون مضاعف است. - خونگرم هستند یعنی دمای بدن آن ها تابع محیط نیست.

- تخم گذارند و عموماً پس از تخم گذاری روی تخم ها می خوابند.

- پرنندگان به طور معمول فاقد مثانه هستند. (به جز شتر مرغ)

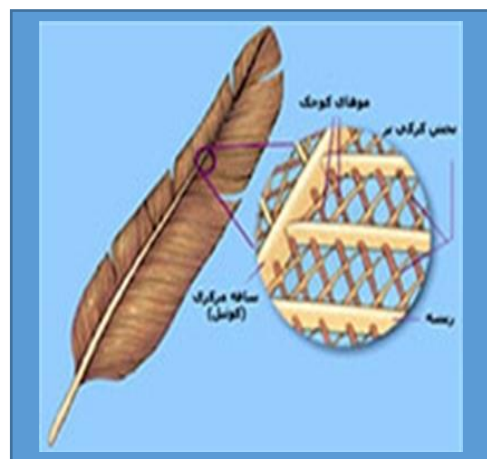
- دمای بدن، ثابت است و منبع این گرما، متابولیسم بالای درونی است.

لقاح آن ها داخلی است و تخم گذار هستند و روی تخم هایشان می خوابند.

پرنندگان را بر اساس شکل منقار و پاها تقسیم بندی می کنند. از روی منقار به نوع تغذیه و از روی شکل پاها به محل

زندگی آن ها می توان پی برد.

پر در پرنندگان، از تغییر شکل پولک ها در خزندگان به وجود آمده است و به سه گروه کرک پر، پوش پر و شاه پر تقسیم می شود.



کرک پر ها: پرهای نرم و ظریفی هستند که روی بدن جوجه قرار دارند و در پرنندگان مسن تر به هم فشرده اند. کرک پر مانند عایقی است که باعث گرم نگه داشتن بدن پرنده می شود و از اتلاف گرما جلوگیری می کند. کرک پر ها دارای یک محور کوتاه که در رأس به رشته های ظریف ختم می شود.

پوش پر ها: پوش پر ها سطح بدن را می پوشانند. دارای انحنای هستند و سبب کاهش مقاومت هوا هنگام پرواز و حفظ پرنده در برابر صدمات وارده می شوند.

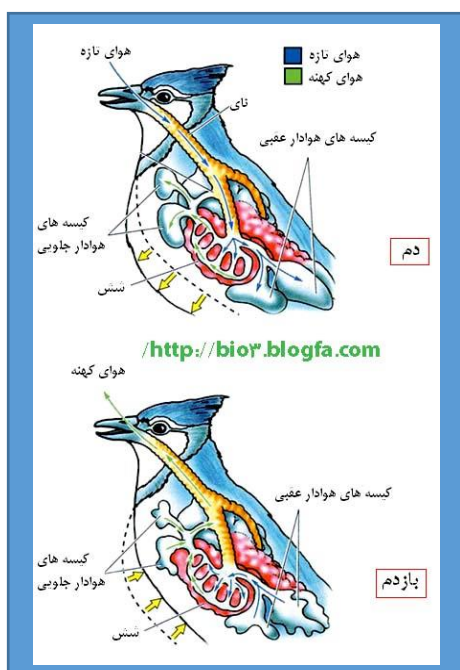
شاه پر ها: پر های بزرگی هستند که در ناحیه ی بال ها و دم قرار دارند و به صعود و تعادل پرنده هنگام پرواز کمک می کنند. شاه پر ها دارای ساختمان پیچیده تری هستند که موجب استحکام زیاد و وزن کم پرنده می شوند. شاه پر ها دارای یک محور اصلی هستند که از آن رشته های فرعی خارج می شود. از این رشته ها به نوبه ی خود نوار های ظریف قلاب داری جدا می شود. قلاب ها رشته های ظریف را به هم متصل کرده و سبب استحکام این پر ها می شوند.

نکته: در بعضی از پرندگان آبی، در زیر پر ها غددی وجود دارد که ماده ی چربی ترشح می کند و باعث چرب شدن پر ها می شود؛ همین امر باعث انعطاف پذیری پر ها و جلوگیری از خیس شدن آن ها می شود.

اهمیت پر در پرندگان عبارتند از:

1- آسان شدن پرواز 2- عایق گرما 3- جلوگیری از خیس شدن 4- جفت یابی

5- استتار 6- علامت دادن



دستگاه تنفسی در پرندگان از کارایی بالایی برخوردار است؛ زیرا علاوه بر دو شش، دارای 9 کیسه ی هوادار هستند. این کیسه ها در حفره ی بدن قرار دارد و بعضی از آن ها نیز به درون استخوان راه دارند (استخوان بازو). کیسه های هوادار با وارد کردن هوای خنک به درون بدن، سبب کاهش دمای درونی بدن می شوند.

نکته: چشم پرندگان به وسیله ی پلک فوقانی و تحتانی و یک پرده ی شفاف (پلک سوم) میانی حفاظت می شود.

نقش و اهمیت پرندگان

1- دارا بودن ارزش غذایی (تخم، گوشت و...)

2- تولید کود طبیعی از مدفوع آن ها

3- خوردن حشرات، دانه ی علف های هرز و جانوران موزی

(موش و جغد) 4- تولید صدا های خوش

*اتفاقی شگفت انگیز به نام مهاجرت

هر سال 50 میلیارد قطعه پرنده در دنیا مهاجرت می کنند. مهاجرت ابزاری برای زنده ماندن و بقای نسل است. مشابهت رفتار پرندگان در یک گروه مانند تغذیه و فصل جفت گیری، در مهاجرت آن ها تاثیر گذار است.

پرندگان معمولا مهاجرت دسته جمعی دارند و از الگوی پروازی خاصی پیروی می کنند. به عنوان مثال گروه های غاز های وحشی همیشه به هنگام پرواز به شکل یک V در آسمان دیده می شوند. پرواز گروهی، امکان شکار شدن را کاهش می دهد. پرندگان شب رو، ممکن است مهاجرت فردی داشته باشند.

به نظر می رسد که پرندگان مهاجر می توانند خطوط میدان مغناطیسی کره ی زمین را تشخیص دهند و از قطب نمایی زیستی برای پیدا کردن مسیر خود بهره می برند.

به جز تغییر فصل، مواردی چون خشکسالی یا باران های نابهنگام، یخبندان و کاهش منابع غذایی می تواند دلیل مهاجرت باشد.

پستانداران

پستانداران پیشرفته ترین و کامل ترین گروه مهره داران از نظر ساختمان بدنی هستند. بدن پستانداران پوشیده از مو یا پشم است که مانند عایقی سبب حفظ دمای بدن شان می شود. پستانداران خونگرم هستند و دارای غدد شیری هستند که به وسیله ی آن به بچه ی خود شیر می دهند. دستگاه های بدن آن ها از پیچیدگی بیشتری برخوردار است، به خصوص دستگاه عصبی که در مناطقی که مربوط به هوش، حافظه و هماهنگی عضلات است، رشد بیشتری یافته است. آن ها با شش تنفس می کنند. جنس ها در پستانداران از یکدیگر جدا بوده و لقاح داخلی است. قلب چهار حفره ای است و گردش خون آنان مضاعف است.

*موها ممکن است در جانوران مختلف تغییر شکل دهند و به صورت خز، سیبیل های بلند و حساس، تیغ های دفاعی و حتی شاخ دیده شوند. مو در پستانداران شاید خیلی مهم به نظر نیاید، اما باید دانست که این ویژگی اختصاصی پستانداران کاربرد های مهمی دارد. مانند محافظت بدن در برابر سرما به این شکل که هوای موجود در فضای بین موها، فضایی عایق ایجاد می کند، محافظت از تماس مستقیم پوست با محیط، ایجاد شرایط استتار برای جاندار (مثلا گور خر و زرافه) و کاربرد آن به عنوان یک اندام حس گر ویژه مانند سیبیل در گربه ها.

پستانداران را از نظر تغذیه و مراقبت از جنین به سه گروه تخم گذار، کیسه دار و جفت دار تقسیم می کنند.

1- پستانداران تخم گذار: اکیدنه نوعی مورچه خوار خاردار، پلاتی پوس نوک اردکی از این گروه اند. پلاتی پوس، دارای منقاری شبیه اردک است و در بین انگشتان دست و پا، دارای پرده و دم پهن است. بدون رحم است و جنین، درون تخم رشد می کند، تخم گذار است و نوزاد پس از خروج از تخم، از شیر مادر تغذیه می کند. نکته: غدد شیری، غدد عرقی تغییر یافته هستند که در پلاتی پوس این تمایز به طور کامل روی نداده و نوزاد با لیسیدن سطح بدن مادر از شیر تغذیه می کند.

2- پستانداران کیسه دار: اپاسوم، کانگورو، کوالا و باندیکوت نمونه هایی از این گروه اند. نوزاد آن ها به طور نارس به دنیا می آید؛ زیرا اندوخته ی غذایی جنین کم است و نمی تواند غذای جنین را تا تبدیل شدن به نوزاد کامل، تأمین کند؛ در نتیجه نوزاد، خود را به درون کیسه ای که در جلوی شکم مادر است رسانده و از غدد شیری ای که در آنجا قرار دارد، تغذیه کرده و رشد می کند.



3- پستانداران جفت دار: بیشتر پستانداران از این گروه اند؛ زیرا تکامل یافته ترین گروه پستانداران و مهره داران هستند. جنین در این گروه، در مراحل اولیه ی رشد و نمو، در اندامی به نام رحم قرار می گیرد و توسط اندامی

به نام جفت از بدن مادر تغذیه می کند. جفت از رگ های خونی مادر، غذا و اکسیژن می گیرد و آن ها را از طریق بند ناف به خون جنین منتقل می کند. (شکل زیر)



شکل ۸- جنین به همراه جفت و بند ناف

*در مهره داران ساکن خشکی ، جنین در چند پرده ی جنینی محافظت می شود و در کیسه ای محتوی مایعات و مواد غذایی مورد نیاز، رشد می کند. کیسه ای که جنین در آن رشد می کند کیسه آمنیون نامیده می شود. (شکل بالا) در پستانداران پرده های جنینی در رحم مادر شکل می گیرد و نوزاد بعد از این که به رشد مورد انتظار رسید، از جنین خارج و یا به عبارت دیگر متولد می شود.

* پیشرفته ترین گروه از پستانداران ، پریمات ها یا نخستی ها هستند. انسان از نخستی ها است. رفتار های اجتماعی پیچیده، داشتن ناخن به جای چنگال ، چشم های رو به جلو، مراقبت بیشتر از فرزندان، شیار های پوستی مانند اثر انگشت و مغز پیشرفته از ویژگی های نخستی ها است. اما یکی از ویژگی های جالب پریمات ها قرار گرفتن انگشت شست در برابر چهار انگشت دیگر در هر اندام حرکتی است. در انسان ها، در انگشتان پا این ویژگی دیده نمی شود. دانشمندان معتقدند که این خصوصیت، در دوره ای از زندگی او باعث پیشرفت شگفت انگیزی در تمدن شده است.

*نکته: **Homo sapiens** یا انسان بخرد، نام علمی تنها گونه ای از انسان است که در کره ی زمین وجود دارد.

پستانداران را از نظر شکل دندان ها و پاهای نیز طبقه بندی می کنند.

تقسیم بندی پستانداران از نظر شکل دندان و نوع تغذیه

الف) گوشت خوار: در این نوع پستانداران دندان های نیش و پیش رشد بیشتری یافته اند. مانند سگ و گربه

ب) گیاه خوار: در این نوع پستانداران دندان های آسیا ، تکامل بیشتری یافته اند. مانند گاو ، گوسفند و ...

ج) همه چیز خوار: دارای انواع دندان ها هستند. مانند انسان، خرس و...

تقسیم بندی پستانداران از نظر شکل پاها

الف) کف رو: مانند انسان، میمون و خرس.

ب) پنجه رو: مانند شیر، گربه و سگ.

ج) ناخن رو: پستانداران ناخن رو همگی گیاه خوار هستند و به دو گروه زوج سم و فرد سم تقسیم می شوند؛ مانند اسب، گوزن، گاو، گوسفند و...

نقش و اهمیت پستانداران

1- استفاده جهت بارکشی 2- تأمین غذا و پوشاک

3- ناقل بیماری ها؛ مانند موش که در انتقال بیماری طاعون نقش دارد. 4- آفت گیاهان مانند گراز وحشی

5- از بین بردن حشرات و جانوران و گیاهان مضر توسط برخی پستانداران کوچک

6- پاک سازی طبیعت توسط کفتار و شغال (خوردن لاشه ی جانوران) و جلوگیری از انتشار بیماری ها و آلودگی

7- کمک به بقا و گسترش نسل جانوران باهوش تر و قوی تر (با شکار کردن جانوران ضعیف)

8- به وجود آمدن جنگل ها توسط سنجاب ها و همستر ها (پنهان کردن دانه ها)

9- شخم زدن زمین توسط گراز ها که باعث هوازدگی خاک و نابودی لارو آفت ها می شود.

10- آسیب رساندن جوندگان به محصولات کشاورزی

نکته: خرس ها از پستانداران همه چیز خوارند؛ ولی بیشتر از میوه ها، دانه ها و ریشه ی گیاهان استفاده می کنند. خرس ها با خوردن میوه های جنگلی و دفع و پخش هسته ی آن ها در سطح جنگل، به تجدید حیات درختان کمک می کنند. نکته: گراز ها در جنگل با کندن زمین، به خصوص در زمستان، جهت پیدا کردن غذا، باعث هوازدگی سنگ ها و نابودی لارو آفات می شوند و غذای پرندگان را به این ترتیب فراهم می کنند.

نمونه سؤالات چهارگزینه ای فصل 14- جانوران مهره دار

- 1- کدام گزینه از ویژگی های مهره داران نیست؟
 الف) همگی دارای ستون مهره اند. ب) همگی دارای اسکلت داخلی از جنس استخوان هستند.
 ج) از نظر جنه از بی مهرگان بزرگ ترند. د) دستگاه های بدنشان پیچیدگی لازم را دارند.
- 2- کدام یک از موجودات زیر دارای بدنی پوشیده از پولک های ظریف و لغزنده هستند؟
 الف) ماهی ها ب) دوزیستان ج) خزندگان د) پرندگان
- 3- نقش باله های فرد در ماهی ها کدام است؟
 الف) تعادل بدن ب) تغییر مسیر ج) کند و توقف کردن در حرکت د) شکار
- 4- باله های زوج شامل و هستند که در نقش دارند.
 الف) دمی و پشتی، تعادل بدن ب) مخرجی و پشتی، تغییر مسیر
 ج) شکمی و سینه ای، تعادل بدن د) شکمی و سینه ای، تغییر مسیر
- 5- مثانه ی هوادار در ماهی ها ی وجود دارند و نقش آن است.
 الف) استخوانی، شنا در سطوح مختلف ب) استخوانی، حس ارتعاشات خفیف آب
 ج) غضروفی، شنا در سطوح مختلف د) غضروفی، حس ارتعاشات خفیف آب
- 6- کدام ویژگی در ماهی ها، آن ها را برای زیستن در آب سازگار کرده است؟
 الف) وجود پولک ب) مثانه ی هوادار ج) وجود باله و آبشش د) همه ی موارد
- 7- خط جانبی، مجموعه ای از سلول های حسی هستند که به ماهی در کمک می کنند.
 الف) شنا در سطوح مختلف ب) درک ارتعاشات خفیف آب ج) تعادل د) تبادل گاز ها
- 8- کدام ماهی دارای دم نامتقارن است؟
 الف) ماهی سفید ب) اره ماهی ج) قزل آلا د) ماهی کپور
- 9- کدام ماهی دارای اسکلت غضروفی است؟
 الف) کوسه ماهی ب) ماهی سفید ج) ماهی قزل آلا د) ماهی کپور
- 10- نوع تولید مثل و نوع لقاح در ماهی ها چگونه است؟
 الف) جنسی، خارجی ب) جنسی، داخلی ج) غیر جنسی، خارجی د) غیر جنسی، داخلی
- 11- قلب ماهی دارای حفره است و نوع گردش خون است.
 الف) دو، مضاعف ب) دو، ساده ج) سه، مضاعف د) چهار، ساده
- 12- کدام یک از موجودات زیر دارای تنفس پوستی است؟
 الف) گوسفند ب) وزغ ج) عقاب د) اسب
- 13- قلب دوزیستان و نوع گردش خون است.
 الف) دو حفره ای، مضاعف ب) سه حفره ای، ساده ج) سه حفره ای، مضاعف د) چهار حفره ای، مضاعف
- 14- نوع تغذیه و تنفس در دوزیست بالغ چگونه است؟
 الف) گیاه خوار، آبشش ب) گیاه خوار، شش
 ج) گوشت خوار، شش و تنفس پوستی د) گوشت خوار، شش

- 15- کدام یک از گزینه های زیر از ویژگی های قورباغه نیست؟
 الف) طول لوله ی گوارش در حالت نوزادی بلند تر است. (ب) خونگرم است.
 ج) پوست نرم و مرطوب و بدون پولک دارد. (د) دارای دگر دیسی است.
- 16- شکل بدن وزغ و پوستی دارد.
 الف) پهن، خشن و زبر (ب) کشیده، خشک و زبر (ج) پهن، صاف و مرطوب (د) کشیده، صاف و مرطوب
- 17- قورباغه وزغ و سمندر
 الف) برخلاف، هوانند، دارای دم (ب) همانند، برخلاف، از دوزیستان
 ج) همانند، برخلاف، فاقد دم می باشد. (د) همانند، برخلاف، دارای تنفس پوستی است.
- 18- اولین مهره دارانی که توانایی زیستن کامل در خشکی را پیدا کردند، کدامند؟
 الف) ماهی ها (ب) دوزیستان (ج) خزندگان (د) پرندگان
 19- خزندگان هستند و با تنفس می کنند.
- الف) خونسرد، شش (ب) خونسرد، پوست مرطوب (ج) خونگرم، شش (د) خونگرم، پوست مرطوب
 20- نوع لقاح و نحوه ی پرورش جنین در خزندگان کدام است؟
 الف) خارجی، خارجی (ب) خارجی، تخم گذاری (ج) داخلی، تخم گذاری (د) داخلی، داخلی
 21- قلب خزندگان و دیواره ی وسط بطن ها در مار ها
 الف) چهار حفره ای، کامل است. (ب) چهار حفره ای، کامل نیست.
 ج) سه حفره ای، کامل است. (د) سه حفره ای، کامل نیست.
- 22- در کدام یک از خزندگان زیر دیواره ی بین بطن ها کامل است؟
 الف) مار (ب) مارمولک (ج) لاک پشت (د) تمساح
 23- کدام خزنده در گروه سوسمار ها قرار دارد؟
 الف) آفتاب پرست (ب) تمساح (ج) لاک پشت (د) مار آبی
 24- از سم مار ها در کدام مورد استفاده نمی شود؟
 الف) تهیه ی داروهای قلبی (ب) تهیه ی دارو های ضد خونریزی
 ج) تهیه ی داروی سرطان (د) مصرف خوراکی
- 25- کدام گزینه از ویژگی های مار های سمی است؟
 الف) سر گرد با گردن مشخص (ب) مردمک چشم عمودی یا بیضی
 ج) دم باریک و بلند (د) دندان نیش ساده
- 26- جثه ی بزرگ، تحرک کم، وجود سوراخ های بینی بر رو پوزه ی دراز از ویژگی های کدام گروه از خزندگان است؟
 الف) مار ها (ب) لاک پشت ها (ج) کروکودیل ها (د) سوسمار ها
- 27- آشنا ترین نوع خزندگان
 الف) شامل سوسمار ها و مارمولک ها می باشد. (ب) جثه ی بزرگ و تحرک کمی دارند.
 ج) فقط در محیط های خشکی زندگی می کنند. (د) در تهیه ی داروهای ضد خونریزی کاربرد دارند.

- 28- کدام گزینه در رابطه با تفاوت ویژگی های تمساح و کروکودیل صحیح نیست؟
 الف) تمساح دارای پوزه ی پهن و کوتاه است. ب) دندان های تمساح هنگامی که دهان بسته است، مشخص است.
 ج) دندان های کروکودیل در هنگام بسته بودن مشخص می باشد. د) هیچ کدام پوست اندازی ندارد.
- 29- کدام ویژگی های زیر، سبب کاهش مقاومت آب بر بدن و حرکت آسان تر ماهی در آب نمی شود؟
 الف) دوکی بودن بدن ب) وجود پولک ج) وجود باله ها د) دوکی بودن بدن و لغزنده بودن سطح بدن
- 30- در کدام یک از جانوران زیر چشم ها دارای پلک سوم است؟
 الف) قورباغه، کبوتر ب) ماهی، قورباغه ج) مار، وزغ د) کبوتر، مار
- 31- کدام گزینه سبب تشخیص ماهی استخوانی از غضروفی می شود؟
 الف) داشتن پولک ب) وجود آبشش ج) داشتن خط جانبی د) شکل باله ی دمی
- 32- نوزاد قورباغه و بالغ آن در کدام ویژگی شباهت دارند؟
 الف) نوع رژیم غذایی ب) نحوه ی تنفس ج) خونسرد بودن د) داشتن دم
- 33- کدام گزینه از ویژگی لاک پشت ها نیست؟
 الف) لاک پشتی از تغییر شکل ستون مهره ها و دنده هاست. ب) دارای منقار شاخی هستند.
 ج) با شش تنفس می کنند. د) دارای عمر کوتاهی هستند.
- 34- سرعت حرکت خزندگان به مراتب کمتر از پستانداران است. علت آن کدام گزینه است؟
 الف) دست و پا کوتاه است. ب) قلب سه حفره ای
 ج) اتصال اندام های حرکتی به طرفین بدن د) وجود پولک های ضخیم بدن
- 35- سم هوموتوکسین مار ها بر کدام اندام تاثیر می گذارد؟
 الف) عملکرد قلب و پارگی رگ ها ب) حرکات تنفسی و افزایش آن ها
 ج) گلبول های قرمز و پارگی دیواره ی رگ ها د) عملکرد مغز و اختلال در انتقال پیام
- 36- مارمولک آفتاب پرست و مار
 الف) همانند، همانند، گونه های سمی نیز دارد. ب) همانند، برخلاف، جزو سوسمار ها می باشد.
 ج) بر خلاف، همانند، دارای دست و پاست. د) بر خلاف، برخلاف، در کنترل جمعیت موش ها دخالت دارد.
- 37- در کدام گروه از جانوران زیر حس بویایی قوی تر از سایر حواس است؟
 الف) مار، کوسه ماهی ب) قورباغه، قزل آلا ج) کوسه ماهی، کبوتر د) وزغ، مار
- 38- استخوان پرنده در پروازی است که سبب و استحکام بدن می شود.
 الف) پر حفره، سبکی ب) بدون حفره، سبکی ج) پر حفره، سنگینی د) بدون حفره، سنگینی
- 39- نقش کیسه ی هوادار در پرنده چيست؟
 الف) فقط در تنفس نقش دارد. ب) سبب خنک شدن بدن می شوند.
 ج) سبب افزایش کارایی تنفس و خنک شدن بدن می شوند. د) فقط در پرواز کمک می کنند.
- 40- شاه پر ها در ناحیه ی دیده می شوند و در نقش دارند.
 الف) بال و دم، صعود و تعادل ب) بال و سطح بدن، در صعود و تعادل
 ج) سطح بدن، حفظ دمای بدن د) بال و دم، حفظ پرنده در برابر صدمات وارده

- 41- کدام یک از پر های پرنده، مانند عایقی سبب گرم نگه داشتن بدن می شوند؟
 الف) کرک پر ب) پوش پر ج) شاه پر د) همه ی پر ها
- 42- کدام یک از پستانداران زیر تخم گذار است؟
 الف) خفاش ب) اکیدنه ج) اپاسوم د) کانگورو
- 43- کدام جانور زیر پنجه رو نیست؟
 الف) شیر ب) یوزپلنگ ج) گوزن د) سگ
- 44- کدام یک از حواس در پرندگان به ترتیب قوی و کدام ضعیف است؟
 الف) بینایی، چشایی و بویایی ب) بینایی، شنوایی ج) شنوایی، چشایی و بویایی د) بویایی، شنوایی
- 45- بعضی از پستانداران به دلیل اندوخته ی غذایی کم، جنین خود را نارس به دنیا می آورند. کدام جانور از این گروه است؟
 الف) اپاسوم ب) اکیدنه ج) پلاتی پوس د) موش
- 46- کدام یک از ویژگی های زیر سبب شده که پرندگان را در گروه جانوران خونگرم قرار دهند؟
 الف) متابولیسم بالا ب) فعالیت زیاد در فصول مختلف
 ج) بالا بودن دمای بدن در فصل سرما د) ثابت بودن درجه حرارت بدن در هر دمایی
- 47- دندان های آسیا در کدام یک از جانوران زیر نقش مهم تری دارند؟
 الف) انسان ب) شیر ج) کوسه د) شتر
- 48- میمون گربه است.
 الف) برخلاف، کف رو ب) همانند، کف رو ج) برخلاف، پنجه رو د) برخلاف، ناخن رو
- 49- نوروتوکسین ها بیشتر بر کدام یک اثر گذارند؟
 الف) حرکات تنفسی و بلعیدن ب) عمل قلب و دیواره ی رگ های خونی
 ج) گلبول های قرمز و دیواره ی رگ های خونی د) حرکات تنفسی و گلبول های قرمز
- 50- کدام دو ویژگی زیر موجب تشخیص ماهی غضروفی از استخوانی می شود؟
 الف) بدن دوکی شکل با باله های زوج ب) داشتن باله و خطوط جانبی
 ج) داشتن پولک و آبشش ها د) شکل باله ی دمی و نداشتن سرپوش آبششی
- 51- تغییرات دمای محیط بر روی بدن کدام جانور اثر بیشتری دارد؟
 الف) پنگوئن ب) دلفین ج) فک د) لاک پشت
- 52- در تعادل پرنده و کاهش مقاومت هوادر هنگام پرواز، به ترتیب کدام یک از پر ها دخالت دارند؟
 الف) شاه پر ها، کرک ها ب) پوش پر ها، کرک ها ج) شاه پر ها، پوش پر ها د) پوش پر ها، پوش پر ها
- 53- جنین کدام جانور برای رشد شرایط بهتری دارد؟
 الف) اکیدنه ب) کانگورو ج) موش د) اپاسوم
- 54- کدام جانور تنفس پوستی ندارد؟
 الف) قورباغه ب) کرم خاکی ج) سمندر د) مارمولک
- 55- عمده ترین شباهت دوزیستان بالغ و خزندگان آبزی کدام مورد است؟
 الف) لقاح داخلی ب) تنفس ششی ج) تخم گذاری در آب د) ثابت بودن دمای بدن

56- در کدام یک از گزینه های زیر به ترتیب از راست به چپ نحوه ی پرورش جنین و نوزاد پیشرفته تر شده است؟

الف) خفاش - پلاتی پوس - کانگورو
ب) پلاتی پوس - کانگورو - موش

ج) خفاش - ماهی - کبوتر
د) پلاتی پوس - لاک پشت - کانگورو

57- جنین کدام جانور تا زمان کامل شدن ارتباط خونی با مادر داشته و از بدن مادر تغذیه می کند؟

الف) نوک اردکی
ب) کانگورو
ج) غاز
د) خفاش

58- کدام یک از جانوران زیر نقش بیشتری در حفظ جنگل های بلوط دامنه ی زاگرس دارند؟

الف) خوک ها
ب) سنجاب ها
ج) موش ها
د) گاو ها

59- شکل بال پرندگان به کدام عامل بستگی دارد؟

الف) جثه
ب) نوع شکار
ج) نوع تغذیه
د) نوع پرواز

60- کدام ویژگی در تمام پستانداران دیده نمی شود؟

الف) تنفس ششی
ب) مخچه ی توسعه یافته
ج) قلب چهار حفره ای
د) وجود جفت

پاسخنامه سؤالات چهار گزینه ای فصل 14- جانوران مهره دار

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	ب	11	ب	21	ب	31	د	41	الف	51	د
2	الف	12	ب	22	د	32	ج	42	ب	52	ج
3	ب	13	ج	23	الف	33	د	43	ج	53	ج
4	ج	14	ج	24	د	34	ج	44	الف	54	د
5	الف	15	ب	25	ب	35	ج	45	الف	55	ب
6	ج	16	الف	26	ج	36	ب	46	د	56	ب
7	ب	17	ج	27	د	37	الف	47	د	57	د
8	ب	18	ج	28	ب	38	الف	48	الف	58	ب
9	الف	19	الف	29	د	39	ج	49	الف	59	د
10	الف	20	ج	30	الف	40	الف	50	د	60	د

فصل 15 - با هم زیستن

بوم سازگان (اکوسیستم)

بوم شناسی (اکولوژی) علمی است که چگونگی تأثیر متقابل بین موجودات زنده و همین طور روابط موجود زنده با محیط زیست را بررسی می کند. یکی از بحث های مورد مطالعه ی این علم، بوم سازگان (محیط زیست یا اکوسیستم) است.

بوم سازگان؛ مجموعه ای از عوامل زنده و غیرزنده در یک محیط است که با یکدیگر در ارتباط اند و روی هم اثر می گذارند.

انواع بوم سازگان

الف) خشکی: بسیاری از بوم سازگان های خشکی، بر اساس ویژگی های فیزیکی و پوشش گیاهی غالب آن ها نام گذاری شده اند. مانند: علفزار های مناطق معتدل، جنگل گلستان، جنگل های گرمسیری، علفزار ها، بیابان ها، جنگل های مخروط داران و...

ب) آبی: بوم سازگان آبی عمدتاً بر اساس محیط فیزیکی شان نام گذاری می شوند. مانند: بوم سازگان آب شیرین و شور، دریاچه ها، رودخانه ها، دریاها، دریاچه ی زریوار کردستان در ایران

ج) آبی - خشکی: این نوع بوم سازگان ها، حداقل برای مدت زمان مشخصی از آب پر می شوند و گیاهان سازگار را به وجود می آورند. بعضی تالاب ها همیشه سرشار از آب هستند در حالی که بعضی دیگر به ندرت از آب پر می شوند. مانند: تالاب شادگان در خوزستان

نکته: بعضی از بوم سازگان ها، مصنوعی و ساخته ی دست انسان هستند. مانند: باغچه، گلدان، آکواریوم، باغ و ...
نکته: تجزیه کننده ها نوعی مصرف کننده محسوب می شوند.

اجزای بوم سازگان

1- عوامل زنده: تولید کنندگان (جلبک ها و گیاهان سبز)، مصرف کنندگان (جانوران گیاه خوار و گوشت خوار) و تجزیه کنندگان (باکتری ها و قارچ ها)

2- عوامل غیر زنده: آب، مواد معدنی، گاز ها، نور خورشید، دمای محیط، مواد آلی و...

زنجیره ی غذایی

به ارتباط و وابستگی غذایی میان موجودات زنده شامل تولید کننده، مصرف کنندگان که به صورت حلقه های یک زنجیر است، زنجیره ی غذایی می گویند؛ به عبارت دیگر رابطه ی غذایی بین یک تولید کننده و چند مصرف کننده زنجیره ی غذایی نام دارد. این وابستگی ها به صورت حلقه های یک زنجیر به هم متصل هستند. این ارتباط را می توان به صورت $A \rightarrow B$ نشان داد. در این ارتباط انتهای فلش به سمت جاننداری است که از جاندار اول تغذیه می کند.

هر زنجیره ی غذایی شامل موارد زیر می شود:

الف) تولید کننده ها: جانداران تولید کننده(اتوتروف)، مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل می کنند. اغلب این جانداران فتوسنتز کننده(استفاده از انرژی خورشید) هستند.

نکته: عمده ترین تولید کنندگان، در آب؛ آغازیان فتوسنتز کننده و سیانوباکتری ها و در خشکی، گیاهان سبز هستند.

ب) مصرف کننده ها: این موجودات مواد آلی مورد نیاز خود را به صورت آماده از تولید کنندگان می گیرند. مانند:

سوسک، ملخ، لارو حشرات و... در خشکی، زئوپلانکتون ها که از فیتوپلانکتون ها تغذیه می کنند در آب.

نکته: در یک زنجیره ی غذایی ممکن است چند مصرف کننده وجود داشته باشد. معمولاً مصرف کننده ی اول یک

گیاهخوار و مصرف کننده ی دوم یک گوشتخوار است.

ج) تجزیه کننده ها: این موجودات پس از مرگ تولید کننده ها و مصرف کننده ها از بقایای آن ها استفاده می کنند؛

مانند قارچ ها و باکتری ها

این جانداران، که مواد آلی را به مواد معدنی قابل استفاده برای تولید کننده ها تبدیل می کنند چرخه ی مواد را کامل می

کنند. تجزیه کننده ها در تمام سطوح مواد غذایی، از مواد آلی جاندار مرده تغذیه می کنند. اگر فرایند تجزیه متوقف

شود، مواد آلی انباشته شده و مواد اولیه ی لازم برای ساخت مواد آلی دیگر به صفر می رسد.

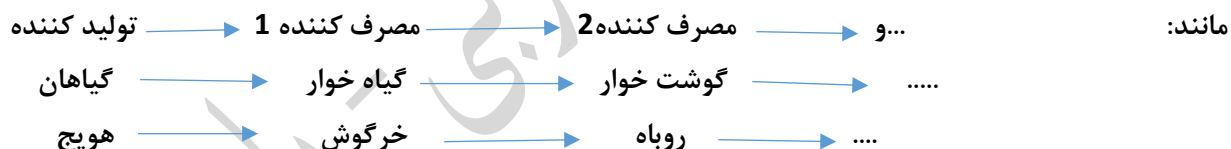
گروهی از هتروتروف ها، انرژی خود را از مواد آلی غیر زنده (مانند اجساد جانوران، مدفوع حیوانات، برگ های افتاده و...)

به دست می آورند. این جانداران با ترشح آنزیم های تجزیه کننده، مواد آلی را به مواد معدنی مانند کربن دی اکسید، گاز

های گوگردی و نیتروژن دار، آب و... تبدیل می کنند؛ سپس بخشی از محصولات را جذب می کنند و بخشی را به محیط

باز می گردانند.

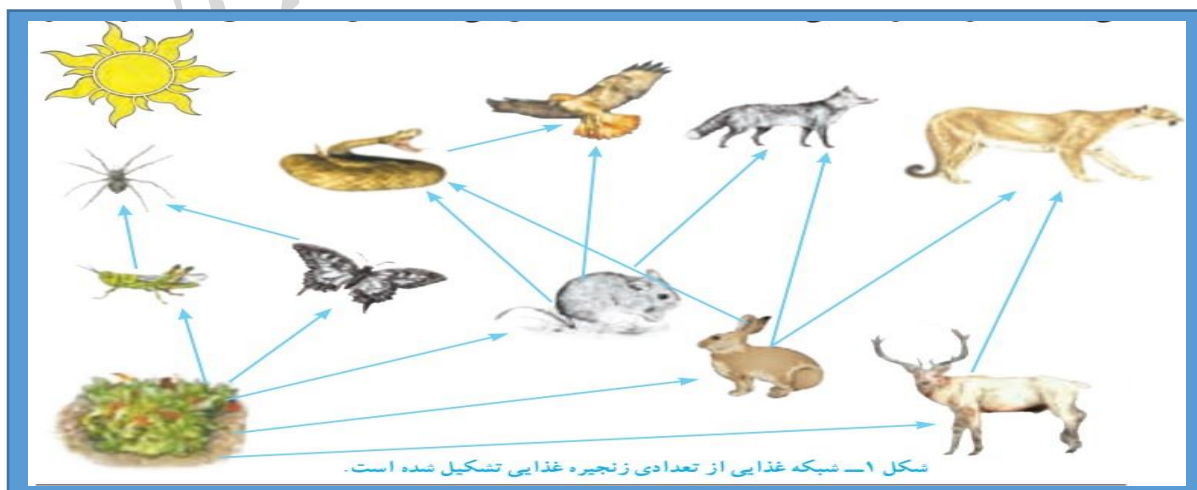
یک زنجیره ی غذایی به شکل زیر نمایش داده می شود:



شبکه ی غذایی

به مجموعه ی چند زنجیره ی غذایی که با یکدیگر در ارتباط اند و در یک یا چند جاندار مشترک هستند، شبکه ی

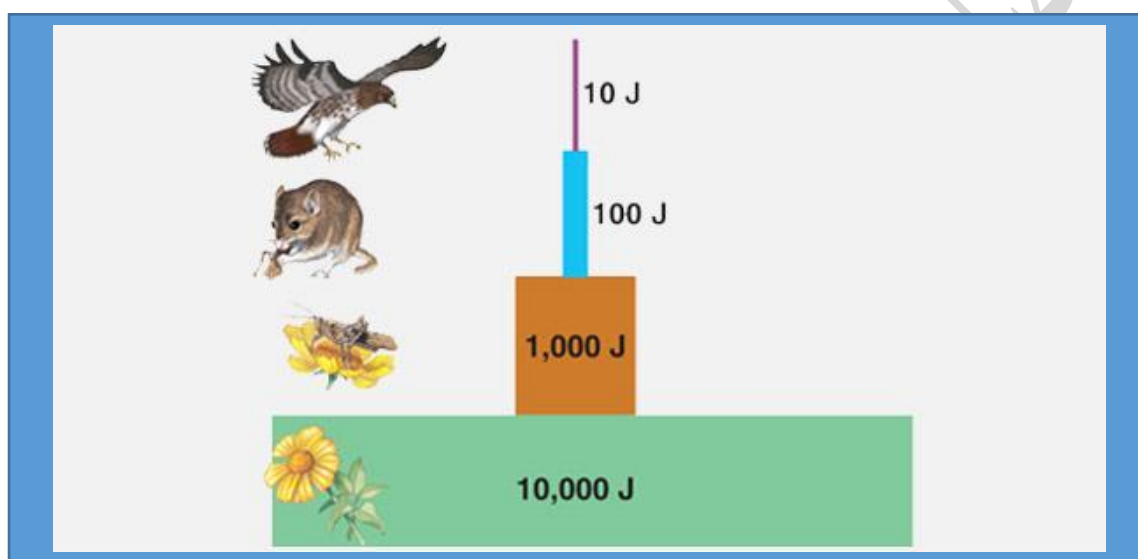
غذایی می گویند.



زنجیره های و شبکه های غذایی بوم سازگان در زمان های مختلف دچار تغییراتی می شوند. (علاوه بر تغییراتی که در اثر شیوع بیماری، سیل، شکار بی رویه و... می کنند). زنجیره ها و شبکه های بوم سازگان خشکی و آبی ممکن است جدا از هم یا در ارتباط با هم باشند.

هرم انرژی

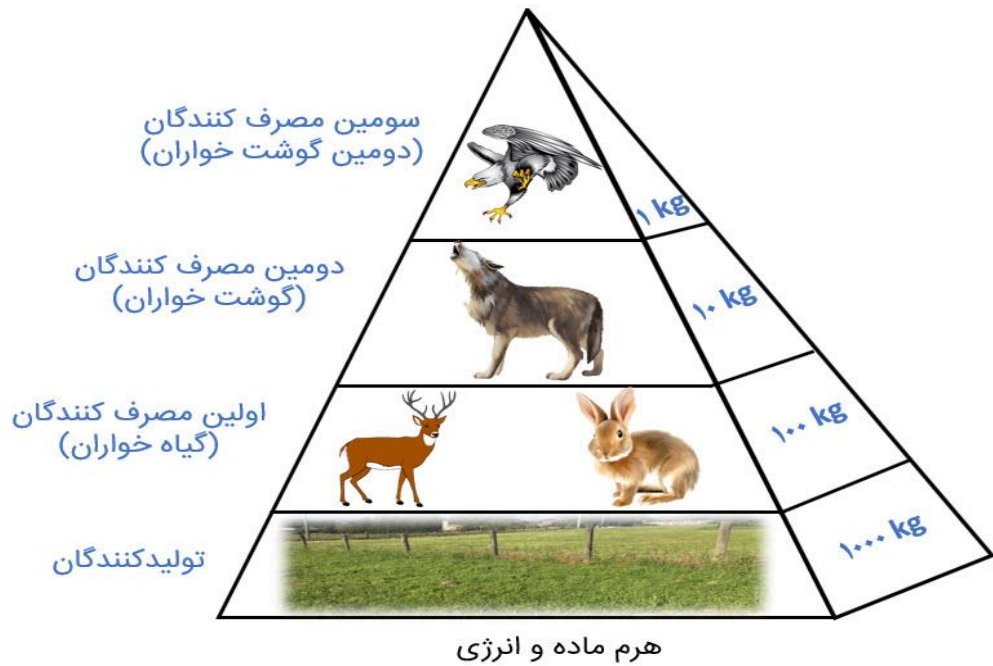
در بیشتر بوم سازگان تولید کنندگان از انرژی نور خورشید استفاده می کنند و مواد غذایی می سازند و مصرف کنندگان، انرژی خود را از آن ها می گیرند و به مصرف کننده ی بعدی می رسانند؛ بنابراین در یک زنجیره ی غذایی، مقدار کمی از انرژی نورانی در مواد آلی، که توسط تولید کننده ساخته می شود، (حدود 0/2 در صد) ذخیره می گردد و همه ی مواد آلی به مصرف کننده نمی رسد؛ زیرا بخشی از این مواد صرف فعالیت های زیستی تولید کننده (تنفس، حرکت، گرم نگه داشتن بدن و...) شده است. این مقدار انرژی تا آخرین مصرف کننده کاهش می یابد.



کاهش تدریجی مقدار انرژی از تولید کننده به مصرف کننده به صورت هرمی نمایش داده می شود که به آن هرم انرژی می گویند. جریان انرژی در اکوسیستم یک طرفه است و بخشی از انرژی که مصرف نمی شود، از یک سطح به سطح دیگر منتقل می شود و مقدار انرژی موجود در هر سطح، تقریباً $\frac{1}{10}$ سطح قبلی است؛ مثلاً در شکل بالا مقدار انرژی ای که به مصرف کننده ی سوم می رسد، $\frac{1}{1000}$ مقدار انرژی است که به تولید کننده رسیده است.

هرم ماده و هرم تعداد

هرم انرژی، هرم ماده نیز محسوب می شود؛ زیرا موجودات زنده برای به دست آوردن انرژی و ماده، غذا مصرف می کنند. هرچه از پایین هرم به سمت رأس هرم حرکت کنیم، از مقدار ماده و انرژی کاسته می شود. اگر هرم انرژی را از نظر تعداد موجودات زنده نیز بررسی کنیم، هرچه از پایین هرم به رأس هرم نزدیک شویم، از تعداد مصرف کننده ها کم شده؛ ولی از نظر جثه، بزرگ تر می شوند.



روابط بین جانداران در بوم سازگان

روابط بین جانداران در بوم سازگان، به سه حالت همزیستی، شکار و شکارچی (صیادی) و رقابت دیده می شود.

الف) زندگی همزیستی

به رابطه ی افراد و یا چند گونه ای که با هم زندگی می کنند و در تماس مستقیم با یکدیگر هستند، زندگی همزیستی می گویند و به سه حالت همسفرگی، همیاری و انگلی دیده می شود.

1- همسفرگی: در این ارتباط یک موجود سود می برد و دیگری نه سود می برد و نه زیان می بیند؛ مانند ماهی بادکش دار که به بدن کوسه ماهی می چسبد و با آن جابه جا می شود و از بقایای شکار کوسه نیز تغذیه می کند. رابطه ی کرکس با شیر، کرکس از بقایای شکار شیر تغذیه می کند و سود می برد؛ ولی شیر نه سود می برد و نه زیان می بیند. رابطه ی پرندگانی مانند حواصیل دامی که با بعضی از علف خواران مانند بوفالوها، اسب ها و گاو ها در حرکت هستند و از حشراتی که هنگام چرای این علفخواران از بین علف ها خارج می شوند استفاده می کنند نیز از این نوع است.



2-همیاری: در این ارتباط هر دو موجود از هم سود می برند. همیاری ممکن است اجباری یا داوطلبانه باشد؛

همیاری اجباری؛ زمانی که حداقل یکی از گونه ها به تنهایی قادر به زنده ماندن نباشد. مانند: رابطه ی موریانه و تک سلولی های ساکن در دستگاه گوارش آن ها که به هضم چوب کمک می کنند. یا همیاری قارچ و جلبک (گل‌سنگ) نیز از نوع اجباری است؛ زیرا قارچ، مواد معدنی را برای جلبک سبز تهیه می کند تا فتوسنتز انجام دهد و جلبک با عمل فتوسنتز، کربو هیدرات مورد نیاز را در اختیار قارچ قرار می دهد. قارچ بدن جلبک نمی تواند به حیات خود ادامه دهد. نکته: گل‌سنگ ها اولین جانداران پر سلولی بودند که به خشکی وارد شدند. این جانداران بسیار مقاوم هستند، اما در برابر آلودگی هوا مانند گوگرد دی اکسید یا مواد سمی موجود در باران یا رطوبت بسیار حساس هستند.

فواید گل‌سنگ:

- 1- تشخیص آلودگی هوا و آب
- 2- تشکیل خاک
- 3- تهیه ی مواد دارویی و رنگی
- 4- غذای جانوران دیگر مانند گوزن
- 5- تثبیت کننده ی نیتروژن

همیاری اختیاری؛ مانند رابطه ی شته و مورچه . در این رابطه ، شته ها از شیر ی گیاهان تغذیه می کنند و مورچه ها از موادی که از بدن آن ها خارج می شود، تغذیه می کنند و از شته ها در برابر دشمنان محافظت می کنند.

- رابطه ی میگو ی نظافت چی و مار ماهی ، میگو انگل های دهان مار ماهی را می خورد.
- رابطه ی بین گیاهان تیره ی نخود و باکتری های تثبیت کننده ی نیتروژن.
- رابطه ی درخت آقاقیا و مورچه ؛ مورچه در خار های توخالی درخت زندگی می کند؛ از شهد تولید شده در درخت، تغذیه می کند و به هر چیزی که درخت را لمس می کند، حمله کرده و این گونه از درخت محافظت می کند.
- رابطه ی بین باکتری های ساکن روده ی بزرگ و انسان.
- رابطه ی بین زنبور عسل و گل ها
- رابطه ی آبچیلک و کروکودیل نیل

3- انگلی: در این ارتباط انگل سود می برد و میزبان زیان می بیند. بیش از $\frac{2}{3}$ گونه ها انگل هستند.

نکته: برخی انگل ها چند میزبان دارند.

انگل ها به دو دسته تقسیم می شوند که عبارتند از:

الف) انگل درونی: کرم کدو یا کرم های انگلی روده ی انسان ، انگل درونی محسوب می شوند.

ب) انگل بیرونی: مانند شپش و کنه که روی سطح خارجی بدن میزبان زندگی می کنند و یا زالو که از خون انسان تغذیه می کند.

ب) زندگی شکار و شکارچی (صیادی)

در این نوع ارتباط، یک موجود، موجود دیگر را صید می کند و از آن تغذیه می کند. اصطلاح صیادی را می توان برای جانورانی که با خوردن بافت های یک گیاه ، موجب مرگ آن می شوند نیز به کار برد. برخی جانوران شکارچی به دنبال شکار می روند و برخی نیز مانند شقایق دریایی در جایی ساکن هستند و شکار را به دام می اندازند. شکار کردن برای تأمین غذا بیشتر در جانوران گوشت خوار صورت می گیرد؛ مانند شیری که گاو وحشی را شکار می کند. در این رابطه شکارچی ، شکار خود را می کشد.

شکار چینی که به دنبال شکار می روند؛ دارای سازگاری هایی برای شناسایی شکار خود هستند. اولاً سریع و چابک هستند و ثانیاً دارای چنگال یا دندان های نیش بلند و سمی هستند؛ مثلاً یوزپلنگ یا شیر ، سریع می دوند.

همان طور که شکار چیان ساز گاری های مناسب خود را یافته اند ، شکار ها نیز رفتار هایی دفاعی از خود نشان می دهند.
برای مثال:

-بوی بد راسو، تیغ های جوجه تیغی، سم برخی سمندرها، رنگ های درخشان هشدار دهنده ی پروانه ی موناک احتمال شکار شدن را کاهش می دهد.

سلاح گیاهان در مقابل شکارچی، شامل مواد تلخ، سموم شیمیایی، و ساختار هایی مانند خار و تیغ و برگ های سفت و سخت یا موم غلیظ روی برگ است. برای مثال اسید موجود در گیاه گزنه، خار های کاکتوس، نیکوتین گیاه تنباکو و یا حتی موادی مانند دارچین و نعناع.

از جمله راه کار هایی که شکار و شکارچی هر دو از آن بهره می برند، تقلید و استتار است:

تقلید: در این روش ، شکار می تواند خود و رفتار های خود را شبیه جانوری مضر یا غیر خوراکی نشان دهد و شکارچیان، خود و رفتار های خود را به گونه ای تغییر می دهند که بتوانند به شکار نزدیک شوند.

مثال هایی از تقلید در شکار:

-شب پره ای که طرح روی بال هایش شبیه چشم های جغد است.

-لارو نوعی حشره، انتهای بدنش شبیه چشم و سر مار است تا مار به نظر برسد و توسط پرنده شکار نشود.

-شاه مار سرخ رنگ بی خطر، شباهت بسیاری به یک مار سمی مرجانی دارد.

مثال هایی از تقلید در شکارچی:

-هشت پای تقلید کننده، ظاهر یا حرکت جانوران دریایی مانند خرچنگ ها، ستاره ی دریایی، مار دریایی و ماهی ها را تقلید می کند تا به شکار خود نزدیک شود.

استتار: در این روش ، شکار می تواند با توجه به شکل و رنگ خود، در محیطی قرار گیرد که استتار پیدا کند تا احتمال شکار شدنش کاهش یابد. شکارچی نیز می تواند با استتار در محیط، فرصت شکار پیدا کند.

مثال هایی از استتار در شکار:

-حشره ی برگی در بین برگ های گیاه اکالیپتوس

-قورباغه ی درختی خاکستری بر روی یک تنه ی درخت خاکستری

-هم رنگ شدن ماهی با رسوبات دریا.

مثال هایی از استتار در شکارچی:

-آفتاب پرست و قورباغه ی درختی برای شکار کردن، خود را استتار می کنند.

نکته: تعداد شکارچیانی که می توانند در یک بوم سازگان زندگی کنند، به تعداد جانورانی بستگی دارد که شکار آن ها می شوند. با افزایش شکار ها، تعداد شکارچیان افزایش می یابد و با زیاد شدن شکارچی ها، شکار کم می شود.

ج) رقابت: در این نوع رابطه ، هر دو جاندار به نوعی ضرر می کنند زیرا گونه های مختلف یا افراد یک گونه، بر سر یک منبع محدود با یکدیگر رقابت می کنند.(بر سر آب، مواد معدنی، جفت ، غذا و ...)

رقابت زمانی ایجاد می شود که جانداران نیاز های مشابهی داشته باشند و از منابع مشترک استفاده می کنند.

گاهی رقابت سبب جنگ و ایجاد درگیری بین آن ها می شود. هرچه نیاز جانداران و منابع تأمین آن ها شباهت بیشتری داشته باشد، رقابت بین آن ها شدید تر است.

رقابت ممکن است بین افراد یک گونه باشد که به آن درون گونه ای می گویند؛ مانند رقابت دو شیر بر سر قلمرو یا دو گوزن بر سر ریاست گله؛ همچنین می تواند برون گونه ای باشد؛ یعنی بین افراد گونه های مختلف صورت گیرد؛ مانند رقابت درختان جنگلی در به دست آوردن نور خورشید و یا رقابت علف های هرز با گیاهان یک زمین کشاورزی در به دست آوردن آب و مواد معدنی.

گاهی رقابت آگاهانه صورت می گیرد و دو جانور می دانند که در حال رقابت با هم هستند؛ به عنوان مثال رقابت دو شیر با هم در به دست آوردن طعمه یا رقابت دو خرس با هم بر سر قلمرو؛ اما گاهی رقابت ناآگاهانه است و دو جاندار نمی دانند که رقیب یکدیگر هستند؛ مثل روباه و مار در شکار خرگوش یا سنجاب.

نکته: معمولاً رقابت درون گونه ای به دلیل داشتن نیازهای مشابه، شدیدتر از رقابت برون گونه ای است.

البته در بین جانداران، ساز و کارهایی برای کاهش رقابت وجود دارد. برای مثال: جغد و شاهین از یک منبع غذایی تغذیه می کنند اما جغد در شب و شاهین در روز شکار می کند (تقسیم بندی زمان شکار). گاهی هم اندازه ی متفاوت منقار پرندگان دانه خوار، سبب می شود که با تغذیه از دانه هایی با اندازه های متفاوت، رقابت بین آن ها کاهش یابد و یا زرافه و خرگوش، به دلیل تغذیه از گیاهانی با ارتفاع متفاوت، در رقابت کمتری با هم قرار می گیرند.

تنوع زیستی

تنوع زیستی به معنای تنوع گونه های جانداران، در محیطی که در آن زندگی می کنند. هرچه تعداد گونه های جانداران در محیطی بیشتر باشد، تنوع زیستی بیشتر و بوم سازگان پایدارتر است؛ به عنوان مثال در محیطی که سی گونه ی جانوری زندگی می کنند، تنوع زیستی بیشتری نسبت به محیطی که بیست گونه ی جانوری زندگی می کنند، وجود دارد. تنوع محیط یعنی فراهم شدن زیستگاه های مناسب برای زیستن انواعی از جانداران؛ بر این اساس کشور ایران به دلیل محیط های متنوع، دارای تنوع زیستی زیادی است.

نکته: در بوم سازگان هایی با تولید کنندگان بیشتر، تنوع زیستی نیز بیشتر است. هم چنین هر چه تنوع زیستی یک محیط بیشتر باشد، بوم سازگان پایدارتر بوده و جوامع زیستی، کم تر در معرض نابودی قرار دارند. در نتیجه در این زیستگاه ها شرایط زندگی مناسب تر است.

به طور کلی، پایداری بوم سازگان علاوه بر شرایط فیزیکی محیط، حاصل عوامل درون گونه ای (مهاجرت، دفاع از قلمرو، تولید مثل و...) و عوامل بین گونه ای (صیادی، همیاری و همسفرگی) جانداران است.

* تغییر بوم سازگان، تنوع زیستی را تحت تأثیر قرار می دهد. تنوع زیستی در اصل راهی برای گسترش و سازگاری جانداران با شرایط زیستی آنهاست. علاوه بر تغییرات بوم سازگان، تغییر گونه ها، تغییر ژن ها و تغییر مولکول های زیستی بر تنوع زیستی موثر است.

نهنگ قاتل، شکارچی اقیانوس ها

نهنگ های قاتل زندگی گروهی دارند و این جاندار تواناترین شکارچی آب هاست. از خرس قطبی تا شیر دریایی و سمور در شکم آنها یافت شده اند. چند دهه پیش ماهی گیرانی در یکی از سواحل آمریکا، تصمیم به کشتار نهنگ های قاتل گرفتند، چرا که تصور می کردند این موجودات باعث شده اند که صید ماهی و کسب و کار آنان با مشکل مواجه شود. دانشمندان با بررسی فرایندهای تنوع زیستی، مجموعه اتفاقات زیر را دلیل کاهش صید ماهی ها تشخیص دادند:

1- کاهش جمعیت وال ها در منطقه باعث شد که نهنگ های قاتل به شکار فوک ها روی بیاورند.

2- با کاهش جمعیت فوک ها، نهنگ های قاتل سمور های آبی را برای شکار انتخاب کردند.

3- سمور ها شکار شدند و در نتیجه جمعیت توتیاهای دریایی و سایر موجودات دریایی که غذای سمور ها محسوب می شدند، افزایش یافت.

4-افزایش توتیای دریایی منجر به کاهش رشد جلبک های قهوه ای شد.

5-جلبک های قهوه ای پناهگاهی برای نوزادان ماهی ها بودند. در نتیجه ماهیان کوچک در معرض شکار توسط سایر موجودات دریایی قرار گرفتند.

6-جمعیت ماهی ها کاهش چشمگیری یافت و باعث نگرانی ماهیگیران شد.

عواملی که سبب کاهش تنوع زیستی می شوند عبارتند از:

1- یخبندان

2- برخورد شهاب سنگ ها به زمین

3-فعالیت های انسانی؛ مهم ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی فعالیت های انسانی است؛ به طور مثال گسترش شهر ها ، جاده سازی، تأسیس کارخانه ها و آلوده کردن محیط ، سبب تخریب زیستگاه تعداد زیادی از جانوران و گیاهان شده و موجب انقراض بعضی از گونه ها می شود.

نکته: وقتی گفته می شود گونه ای منقرض شده است، به این معنی است که هیچ فرد زنده ای از آن گونه در طبیعت وجود ندارد؛ مانند ببر مازندران که منقرض شده است.

4-شکار بی رویه ی جانوران، صید ماهی ها، استفاده از کود های شیمیایی و سموم ، باران اسیدی و گاز های گلخانه ای مثال های دیگری از کاهش تنوع زیستی هستند.

5- ورود یک گونه ی تازه وارد (بیگانه) به یک بوم سازگان نیز می تواند سبب برهم زدن توازن آن محیط شود.

*شکار بی رویه ی گوشت خواران شکارچی توسط انسان ها از سویی و از سوی دیگر بی توجهی به مراتع ، کاهش جمعیت گیاه خواران و کاهش غذا، موجبات انقراض شیر ایرانی و ببر مازندران را پدید آورد.

تنوع زیستی و DNA

مهندسی ژنتیک ادعا می کند که محصولات کشاورزی را در برابر آفت ها مقاوم می سازد و نیاز به استفاده از سموم را کاهش می دهد. از سوی دیگر مهندسان ژنتیک معتقدند که با ایجاد محصولات تراریخته ، محصولات مورد نیاز انسان را با کیفیت و کمیت بالاتری تولید می کنند.

سازمان های حامی محیط زیست از سوی دیگر بر این باورند که گونه هایی که دچار دست کاری ژنتیکی شده اند ، خطراتی جدی برای انسان، حیوانات و محیط زیست به بار خواهند آورد.

WHO (نام اختصاری سازمان سلامت جهانی و بازوی اجرایی سازمان ملل در حوزه ی سلامت) اعلام کرده است که هنوز مستنداتی مبنی بر زیان بار بودن محصولات تراریخته وجود ندارد. اما بسیاری از مجامع و سازمان های جهانی، نگرانی خود را از عواقب غیر قابل پیش بینی این شکل از تأثیر انسان بر طبیعت اظهار کرده اند.

*گونه های ترا ریخته و فرو ریخته :

گیاه ترا ریخته به گیاهی اطلاق می شود که ساختار ژنتیکی آن از طریق مهندسی ژنتیک تغییر یافته باشد.

در فن آوری تولید جانداران تراریخته، یک یا چند ژن به ژنوم طبیعی جاندار اضافه می شود. در صورتی که ژنی از جاندار حذف شود به جاندار فرو ریخته گفته می شود.

هدف از مهندسی ژنتیک در گیاهان انتقال یک یا چند ژن به گیاه است که در صورت موفقیت، یک ویژگی جدید به گیاه می بخشد. این ویژگی جدید معمولاً در گیاهان هم خانواده یافت نمی شود. به همین دلیل انتقال ژن یا ژن های عامل این ویژگی، که گاهی در گیاهان غیر هم خانواده یا حتی موجود زنده ی دیگر مانند یک گونه ی باکتری موجود است، از طریق روش های متداول اصلاح گیاهان (مانند پیوند زدن) محقق نخواهد شد. نمونه های استفاده از گیاهان تراریخته با صفتی چون مقاومت به یک آفت، بیماری یا خشکی را می توان در کشاورزی مدرن یافت. گیاهان تراریخته در صنعت داروسازی جهت تولید صنعتی برخی ترکیبات با کاربرد پزشکی نیز استفاده می شوند.

GMO (Genetically Modified Organism):

موجوداتی هستند که ساختار ژنتیکی شان به وسیله ی روش های مهندسی ژنتیک تغییر پیدا کرده است. این روش ها به طور کلی به نام دنا ی نو ترکیب شناخته می شوند، که شامل استفاده از مولکول های دنا با منشأ مختلف و ترکیب این مولکول ها برای ساخت یک مجموعه ی جدید از ژن هاست. دنا ی ساخته شده سپس به درون موجودی که گیرنده ی ژن های جدید یا تغییر یافته است، انتقال پیدا می کند. پس موجودات تراریخته، موجودات تغییر ژنتیکی یافته یا به اختصار GMO ها هستند، یعنی دنا ی گونه های دیگر به آنها الحاق شده است. جانداران تراریخته و فروریخته، کاربردهای زیادی در پزشکی و زیست فناوری دارند. امروزه بسیاری از پروتئین های دارویی مانند انسولین، فاکتور 8 انعقاد خون و هورمون های رشد از طریق این فناوری تولید می شوند.

اهمیت تنوع زیستی

- ارزش دارویی: تهیه ی انواع دارو ها مانند آنتی بیوتیک ها، داروهای ضد انعقاد، داروهای ضد سرطان و...
- ارزش غذایی: عسل، میوه ها، ادویه ها، روغن ها، گوشت جانوران و ...
- حشراتی مانند کفش دوزک با خوردن آفت ها به حفظ گیاهان کمک می کند. جانوران به ویژه حشرات در گرده افشانی بسیاری از گیاهان نقش دارند.
- ارزش صنعتی: استفاده از تار عنکبوت در ساخت وسایلی مانند جلیقه های ضد گلوله و ساخت زیر دریایی ها، به دلیل استقامت زیاد، انعطاف پذیری و سبکی، که به فولاد زنده معروف است. تصفیه فاضلاب ها، تهیه ی کاغذ و...
- آبسنگ های مرجانی (جزایر) خلیج فارس، محل زندگی و منبع غذایی بسیاری از جانوران دریایی هستند و در حفظ تنوع زیستی خلیج فارس نقش مهمی دارند.
- در صنعت گردشگری و توریسم

نمونه سؤالات چهار گزینه ای فصل 15- با هم زیستن

1- در یک زنجیره ی غذایی در صورت حذف مصرف کننده ی گیاه خوار، چه تغییری در تعداد مصرف کننده های بعدی ایجاد می شود؟

الف) افزایش (ب) کاهش (ج) افزایش سپس کاهش (د) تغییری ایجاد نمی شود.
2- کدام جاندار می تواند زنجیره ی غذایی زیر را کامل کند؟ مار → → ملخ → کاهو

الف) پروانه (ب) شته (ج) قورباغه (د) کفش دوزک

3- انرژی به چه صورت از موجودی به موجود زنده ی دیگر منتقل می شود؟

الف) گرمایی (ب) تابشی (ج) مکانیکی (د) شیمیایی

4- کدام یک از روابط زیر ، یک شبکه ی غذایی محسوب می شود؟

الف) رابطه ی یک پرنده و یک گیاه سبز (ب) رابطه ی بین موجودات داخل برکه

ج) رابطه ی بین دانه ی گندم و موش و روباه (د) رابطه ی بین ماهی سفید و سخت پوستان داخل آب

5- تعداد شکارچینی که می توانند در یک بوم سازگان زندگی کنند، به چه عواملی بستگی دارد؟

الف) رقابت بین شکارچیان (ب) مواد غذایی موجود در محیط (ج) نوع آب و هوای محیط (د) تعداد شکارها

6- مهم ترین نقش را در برگرداندن مواد اولیه به بوم سازگان کدام یک بر عهده دارد؟

الف) جانوران (ب) گیاهان سبز (ج) جلبک های پرسلولی (د) باکتری ها و قارچ های ذره بینی

7- کدام یک از گزینه های زیر از بوم سازگان آبی - خشکی است؟

الف) تالاب شادگان (ب) جنگل گلستان (ج) دریاچه ی زریوار (د) دریاچه ی ارومیه

8- کدام جاندار در اولین حلقه ی زنجیره ی غذایی آبی قرار می گیرد؟

الف) میگو (ب) قارچ چتری (ج) جلبک سبز (د) آمیب

9- کدام یک از موجودات زیر، حلقه ی دوم زنجیره ی غذایی را تشکیل می دهد؟

الف) گیاهان کلروفیل دار (ب) گیاه خواران (ج) گوشت خواران (د) تجزیه کنندگان

10- هدف از برقراری روابط غذایی موجودات زنده تأمین است.

الف) ماده ی معدنی (ب) انرژی (ج) ماده ی آلی (د) همه ی موارد

11- در هرم انرژی از تولید کننده به مصرف کننده ، مقدار انرژی تلف شده می شود.

الف) بیشتر (ب) مساوی (ج) کمتر (د) تغییری نمی کند.

12- در هرم تعداد ، از پایین هرم به سمت رأس آن، به تدریج جثه ی افراد مصرف کننده، و تعداد آن ها می شود.

الف) کوچکتر، کمتر (ب) بزرگ تر، زیاد تر (ج) کوچک تر ، زیاد تر (د) بزرگ تر ، کمتر

13- ارتباط بین ریشه ی گیاه سویا و باکتری ها از کدام نوع همزیستی است؟

الف) همسفرگی (ب) انگلی (ج) همیاری (د) صیادی

14- رابطه ی شته و مورچه شپش لای مو ها است.

الف) همانند، همیاری (ب) برخلاف، همیاری (ج) همانند، انگلی (د) برخلاف، انگلی

15- رابطه ی بین باکتری های بیماری زا و انسان از کدام نوع است؟

الف) همزیستی (ب) انگلی (ج) رقابت (د) صیادی

- 16- کدام جانور در رقابت پیروز تر است؟
 الف) جاننداری که با محیط سازگار باشد. (ب) جاندار قوی (ج) جاندار سریع (د) هر سه مورد
- 17- رابطه ی بین میگوی نطافت چی با ماهی و قارچ و جلبک در گل‌سنگ به ترتیب چه نوعی است؟
 الف) همیاری، همیاری (ب) همیاری، همسفرگی (ج) همسفرگی، انگلی (د) همیاری، انگلی
- 18- گیاه گزنه برای جلوگیری از خورده شدن دارای چه خصوصیتی است؟
 الف) تولید ماده ی سمی و تلخ از برگ ها (ب) تولید اسید در کرک های موجود در برگ ها
 ج) وجود خار بر روی برگ ها (د) هم رنگ شدن با محیط
- 19- کدام عامل در کاهش تنوع زیستی نقشی ندارد؟
 الف) یخبندان (ب) جاده سازی (ج) رشد سریع گونه های تازه وارد (د) استخراج معادن
- 20- رابطه ی بین پلنگ و لاشخور کدام نوع همزیستی است؟
 الف) همیاری (ب) همسفرگی (ج) انگلی (د) صیادی
- 21- در کدام یک از موجودات، تقسیم بندی زمان شکار، رقابت بین آن ها را کاهش داده است؟
 الف) جغد و شاهین (ب) شیر و روباه (ج) مار . گرگ (د) شاهین و مار
- 22- روش استتار (استفاده از روش هایی که شکار را از شکارچی پنهان می کند)، در کدام گزینه دیده نمی شود؟
 الف) هم رنگ شدن آفتاب پرست با محیط (ب) تشابه حشره برگی به برگ در ختان
 ج) وجود لکه های چشمی در انتهای بدن نوزاد کرمی شکل (د) ثابت ماندن لک لک در آب جهت گرفتن ماهی
- 23- بین ملخ و موش چه نوع رابطه ای برقرار است؟
 الف) همیاری، همسفرگی (ب) رقابت نا آگاهانه، برون گونه ای
 ج) رقابت آگاهانه، درون گونه ای (د) رقابت آگاهانه، برون گونه ای
- 24- کدام جمله صحیح است؟
 الف) رقابت بین جانداران نا آگاهانه است. (ب) رقابت درون گونه ای شدید تر از برون گونه ای است.
 ج) رقابت برای به دست آوردن آب و نور است (د) تنوع زیستی سبب رقابت می شود.
- 25- بیشترین تنوع زیستی بر روی کره ی زمین در کدام یک از مناطق زیر وجود دارد؟
 الف) جنگل های مخروط دار (ب) بیابان ها (ج) اقیانوس ها (د) جنگل های پرباران استوایی
- 26- کدام دو جاندار نسبت به آلودگی حساس هستند؟
 الف) گل‌سنگ و باکتری (ب) گل‌سنگ و مرجان (ج) عنکبوت و مرجان (د) عنکبوت و گل‌سنگ
- 27- گوناگونی زیستی در کدام یک از مناطق زیر بیشتر است؟
 الف) علف زار ها (ب) مناطق کوهستانی (ج) مناطق بیابانی (د) جنگل
- 28- نابود شدن کدام حلقه در یک زنجیره ی غذایی کمترین اختلال را ایجاد می کند؟
 الف) تجزیه کنندگان (ب) گیاهان (ج) گیاه خواران (د) گوشت خواران
- 29- مستقیم ترین رابطه ی غذایی بین موجودات زنده کدام است؟
 الف) انگلی (ب) صیادی (ج) همسفرگی (د) رقابت
- 30- در زنجیره ی غذایی آبی، کدام جاندار در فاعده ی هرم ماده و انرژی قرار دارد؟
 الف) دیاتوم ها (ب) پارامسی (ج) آمیب (د) سخت پوستان کوچک

- 31- رابطه ی جنین با مادر رابطه ی قارچ و جلبک در گل‌سنگ است.
- الف) همانند، همیاری (ب) همانند، همسفرگی (ج) برخلاف، همیاری (د) برخلاف، همسفرگی
- 32- کدام یک، محصول نهایی تجزیه کننده ها است؟
- الف) آمینو اسید (ب) گوگرد دی اکسید (ج) گلوکز (د) نری گلیسرید
- 33- رابطه ی میگوی تمیز کننده با مار ماهی ، مانند رابطه ی کدام دو جاندار است؟
- الف) کنه- انسان (ب) رمورا- کوسه (ج) گوزن- گرگ (د) زنبور عسل - گل
- 34- با از بین رفتن کلیه ی گوشت خواران یک بوم سازگان، چرخه ی نیتروژن در آن
الف) به سرعت متوقف می شود. (ب) سرعت می یابد. (ج) ادامه می یابد. (د) ابتدا کند و سپس متوقف می شود.
- 35- تجزیه کننده ها به ترتیب چه اثری بر روی میزان مواد آلی در طبیعت و مواد اولیه ی لازم برای فتوسنتز دارند؟
- الف) افزایش- افزایش (ب) کاهش- افزایش (ج) کاهش- کاهش (د) افزایش- کاهش
- 36- از تولید کننده ها به سوی آخرین مصرف کننده ها، جثه، تعداد و انرژی سیر کرده به ترتیب می شود.
- الف) کوچکتر، کم تر، زیادتر (ب) بزرگتر، زیادتر، کمتر (ج) بزرگتر، زیادتر، زیادتر (د) بزرگتر، کمتر، کمتر
- 37- عواملی که موجب اختلاف اصلی بوم سازگان های خشکی با یکدیگر می شوند، کدامند؟
- الف) دما، مقدار بارندگی، نوع جانداران (ب) رطوبت ، دما، آب
ج) شرایط آب و هوایی و نوع خاک (د) رطوبت، دما ، نوع خاک
- 38- در یک زنجیره ی غذایی، کدام یک از موجودات زنده مستقیماً با بقیه ی جانداران زنجیره در ارتباط است؟
- الف) تولید کننده ها (ب) علف خواران (ج) فتوسنتز کننده ها (د) تجزیه کننده ها
- 39- عواملی که باعث ایجاد رقابت در دنیای جانوران می شوند، اغلب شامل کدام موارد است؟
- الف) قلمرو- نور- گرما (ب) غذا- مکان- جفت (ج) غذا- نور آب (د) نور- گرما- آب
- 40- کدام یک از روابط زیر، صیادی است؟
- الف) شقایق دریایی و دلک ماهی (ب) ستاره ی دریایی و صدف باریک
ج) شته و مورچه (د) زنبور و گل شهد دار
- 41- در ارتباط غذایی بین موجودات زنده ، کدام چرخه وجود ندارد؟
- الف) چرخه نیتروژن (ب) چرخه ی کوچک آب (ج) چرخه ی اکسیژن (د) چرخه ی انرژی
- 42- ارتباط موجودات زنده ی یک بوم سازگان با یکدیگر، بیشتر به علت است.
- الف) تکثیر و حفظ بقای نسل (ب) احتیاجات غذایی (ج) حفظ بقای جمعیت ها (د) زندگی اجتماعی
- 43- در یک بوم سازگان، کدام دو گروه، نقش مهم تری در چرخه ی مواد آلی- کانی دارند؟
- الف) تولید کننده ها - مصرف کننده ها (ب) تولید کننده ها - تجزیه کننده ها
ج) تولید کننده ها- مصرف کننده های علف خوار (د) مصرف کننده ها- تجزیه کننده ها
- 44- روابط غذایی بین موجودات زنده با یکدیگر، برای به دست آوردن است.
- الف) عناصر و انرژی (ب) مواد مغذی سازنده ی مواد آلی (ج) عناصر و مواد آلی (د) مواد آلی و انرژی
- 45- رابطه ی صیادی، رقابت بین گونه های شکار را داده و تقسیم منابع بین گونه های شکار می شود.
- الف) افزایش- زیاد (ب) افزایش- کم (ج) کاهش- زیاد (د) کاهش- کم

46- در رابطه ی قارچ و جلبک در گیاه گل‌سنگ، به ترتیب، جلبک و قارچ کدام یک از موارد زیر را برای دیگری فراهم می‌کنند؟

الف) اکسیژن، حفاظت ب) اکسیژن، کربن دی‌اکسید ج) مواد آلی، مواد معدنی د) غذا، کربن دی‌اکسید
47- از بین رفتن نسل کدام جاندار، آسیب کمتری به طبیعت وارد می‌کند؟

الف) مورچه ب) بوته ی خار ج) باکتری د) انسان
48- در یک بوم‌سازگان طبیعی پایدار، نباید

الف) تجزیه‌کننده‌ها بیشتر از مصرف‌کننده‌ها باشند. ب) هیچ تغییری در محیط رخ می‌دهد.
ج) تجزیه‌کننده‌ها وجود داشته باشند. د) مصرف‌کننده‌ها بیشتر از تولیدکننده‌ها باشند.

49- کدام مورد، از فواید و کاربرد های گل‌سنگ‌ها محسوب نمی‌شود؟

الف) آگاهی از آلوده بودن هوا ب) افزایش نیتروژن آلی بوم‌سازگان
ج) تولید مواد رنگی و دارویی د) افزایش مواد معدنی محیط

50- همیاری کدام دو جاندار اجباری است؟

الف) باکتری تثبیت‌کننده ی نیتروژن و گیاه نخود ب) زنبور عسل و گل
ج) موریانه و تک سلولی های لوله ی گوارش آن د) شته و مورچه

51- هر چه تنوع زیستی بیشتر باشد

الف) لزوماً تعداد جانداران بیشتر است. ب) شرایط بوم‌سازگان مناسب تر است.
ج) وسعت بوم‌سازگان بیشتر است. د) شرایط بوم‌سازگان متغیر تر است.

52- نتیجه ی کلی رفتار های استتار و تقلید در جانوران کدام است؟

الف) کاهش احتمال شکار شدن ب) افزایش شانس بقا
ج) توزیع مناسب غذا در نقاط مختلف بوم‌سازگان د) افزایش قدرت شکار کردن

53- کدام عامل اثری بر عکس دیگر عوامل بر رقابت جانداران گیاه خوار دارد؟

الف) محدودیت منابع ب) تراکم جمعیت ج) افزایش تنوع افراد د) کاهش جانوران شکارچی
54- رقابت بین کدام گروه از جانوران شدید تر است؟

الف) افراد یک گونه ب) افراد دو جنس از یک خانواده ج) افراد دو گونه از یک جنس د) افراد یک رده
55- کدام یک از جانوران زیر می‌تواند به عمل تجزیه‌کنندگان کمک کند؟

الف) گرگ ب) کوسه ج) شاهین د) کرکس

پاسخنامه ی فصل 15- با هم زیستن

سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ	سوال	پاسخ
1	ب	11	الف	21	الف	31	الف	41	د	51	ب
2	ج	12	د	22	د	32	د	42	ب	52	ب
3	د	13	ج	23	ب	33	ب	43	ب	53	ج
4	ب	14	ب	24	ب	34	ب	44	د	54	الف
5	د	15	ب	25	د	35	د	45	ج	55	د
6	د	16	د	26	ب	36	ب	46	ج	56	ج
7	الف	17	الف	27	د	37	د	47	د	57	د
8	ج	18	ب	28	د	38	د	48	د	58	د
9	ب	19	د	29	ب	39	ب	49	د	59	د
10	د	20	ب	30	الف	40	الف	50	ب	60	ج

سالم و تندرست باشید.