t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخنامه

کنکور ۱۴۰۲ داخل

به سبک ما

گروه آموزشی ما

پاسخنامه کاملاً تشریحی
بررسی دقیق تمام گزینه‌ها
نکات مشاوره‌ای و دام‌های تستی
جداول و نکات مناسب دوره جمع‌بندی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱ ۳

تعبیر:

- اندام‌های لوله‌ای‌شکل طویل در نزدیکی حفرهٔ دهانی: مری و نای

از درون مری مواد غذایی و از درون نای گازهای تنفسی همچون اکسیژن عبور می‌کنند. مواد غذایی همچون کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها به‌منظور تولید انرژی به مصرف می‌رسند و همچنین در طی تنفس یاخته‌ای هوازی به‌منظور تولید انرژی اکسیژن مصرف می‌شود.

روش‌های تولید ATP			
روش تولید ATP	در سطح پیش‌ماده	اکسایشی	نوری
محل انجام	۱ـ مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲ـ بسترهٔ میتوکندری	یاختهٔ یوکاریوتی: میتوکندری یاختهٔ پروکاریوتی: سیتوپلاسم	یاختهٔ یوکاریوتی: کلروپلاست یاختهٔ پروکاریوتی: سیتوپلاسم
مثال	۱ـ گلیکولیز ۲ـ بازتولید سریع با کمک کرآتین‌فسفات ۳ـ چرخهٔ کربس	با کمک زنجیرهٔ انتقال الکترون (در تنفس یاخته‌ای هوازی یا باکتری شیمیوسنتزکننده)	با کمک زنجیرهٔ انتقال الکترون (در فتوسنتز)
انرژی لازم برای تولید ATP	مادهٔ مغذی	حفظ شیب غلظت H^+ با کمک انرژی الکترون‌های پرانرژی	حفظ شیب غلظت H^+ با کمک انرژی الکترون‌های پرانرژی
		منشأ انرژی: اکسایش مواد آلی	منشأ انرژی: نور خورشید
روش تأمین انرژی	اکسایش مواد غذایی جذب‌شده	اکسایش NADH و $FADH_2$ در تنفس یاخته‌ای توسط مواد آلی	جذب انرژی نور خورشید توسط رنگیزه‌های نوری
منبع فسفات	فسفات مادهٔ آلی (مثل کرآتین‌فسفات و اسید دو فسفاته)	یون فسفات‌های آزاد معدنی	یون فسفات‌های آزاد معدنی
جانداران انجام‌دهنده	همهٔ جانداران (چون همهٔ جانداران گلیکولیز دارند)	جانداران دارای تنفس هوازی + باکتری‌های شیمیوسنتزکننده	جانداران فتوسنتزکننده

ترکیب [فصل ۱ دهم: گفتار ۲]:

جانداران دارای هفت ویژگی حیاتی هستند. یکی از این ویژگی‌ها، فرایند جذب و استفاده از انرژی است که در آن، ATP تولید می‌شود. بر اساس این ویژگی، جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود (مانند حفظ ویژگی‌های حیاتی) استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به‌صورت گرما از دست می‌دهند (بازده واکنش‌های تنفس یاخته‌ای ۱۰۰ درصد نیست).

تولید مولکول ATP در یک یاختهٔ یوکاریوتی:

می‌تواند در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و به روش تولید در سطح پیش‌ماده در مرحلهٔ ۴ قندکافت انجام شود.
می‌تواند در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و به روش تولید در سطح پیش‌ماده با استفاده از کراتین‌فسفات، انجام شود (در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی!).
می‌تواند درون میتوکندری به روش در سطح پیش‌ماده (در چرخهٔ کربس) و یا به روش اکسایشی انجام شود.
می‌تواند درون بسترهٔ کلروپلاست و به روش نوری، انجام شود.
حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران، به در اختیار داشتن ATP وابسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

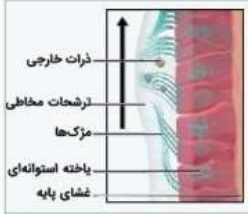
۱ پردهٔ صفاق اندام‌های درون حفرهٔ شکمی را از خارج به هم متصل می‌کند. نای کاملاً در حفره قفسه سینه بوده و با پرده صفاق در ارتباط نیست و فقط بخش انتهای مری با پرده صفاق در ارتباط است.

ـ در شکم، فقط اندام‌های لولهٔ گوارش وجود ندارند و صفاق در اتصال اندام‌های خارج از لولهٔ گوارش نیز نقش دارد.
ـ صفاق فقط از لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش ساخته نشده است و این لایه، فقط بخشی از صفاق است.
ـ دهان و حلق، بخش‌هایی از لولهٔ گوارش هستند که شبکه‌های عصبی ندارند.
ـ با توجه به عملکردهای بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، شبکه‌های عصبی در بخش‌های مختلف لوله، تفاوت‌هایی دارد. مثلاً در مری، شبکه‌های عصبی بیشتر در تنظیم حرکات نقش دارند و در رودهٔ بزرگ، بیشتر در تنظیم ترشحات. چون مری، حرکاتش زیاده و ترشحاتش کم و رودهٔ بزرگ، برعکس!
ـ لوله مری در سه بخش بدن: گردنی، قفسه سینه و حفره شکم حضور دارد.
ـ مری و نای لوله‌های طویلی هستند که با حفره دهان در ارتباط می‌باشند. ابتدای مری (در گردن) در خط وسط بدن، ادامه مری در قفسه سینه نیز در خط وسط بدن اما انتهای مری در سمت چپ بدن قرار دارد.
ـ لوب بزرگ‌تر کبد که در سمت راست بدن قرار دارد و موجب می‌شود که سمت راست دیافراگم نسبت به سمت چپ دیافراگم در موقعیت بالاتری قرار داشته باشد. همچنین وجود لوب بزرگ کبد بر روی کلیه راست موجب می‌شود که کلیه راست نسبت به کلیه چپ در موقعیت پایین‌تری داشته باشد.

۲ تنها مخاط نای دارای یاختهٔ مژک‌دار است و مخاط مری فاقد مژک می‌باشد.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شکل‌نامه: در مخاط نای سلول‌های استوانه‌ای مژک‌دار قرار دارند. (۱۰۳-۰۲)



- ✓ مخاط نای دارای بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایهٔ مژک‌دار است.
- ✓ یاخته‌های پوششی مخاط نای دارای شکل‌های متفاوتی هستند.
- ✓ بعضی از (نه همهٔ) یاخته‌های پوششی مخاط نای دارای چند (نه یک) مژک هستند.
- ✓ در سطح یاخته‌های پوششی مخاط نای، ترشحات مخاطی وجود دارد که در قسمت‌های مختلف، ضخامت متفاوتی دارند.

ترکیب

لایه‌های مخاطی در بدن انسان: ۱ـ داخلی‌ترین لایهٔ لولهٔ گوارش: بافت پوششی سنگفرشی چندلایه (مری) یا استوانه‌ای تک‌لایه (معده و روده)
۲ـ داخلی‌ترین لایهٔ مجاری تنفسی: بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایهٔ مژک‌دار در نای، ۳ـ داخلی‌ترین لایهٔ مجاری دستگاه ادراری: میزنای، مثانه و میزراه،
۴ـ داخلی‌ترین لایهٔ مجاری دستگاه تناسلی زنان: لوله رحم (لولهٔ فالوپ) و رحم
در مجاری تنفسی (به‌جز ابتدای بینی و حلق) و لولهٔ رحم، مخاط مژک‌دار وجود دارد.
پرده‌های صوتی، حاصل چین‌خوردگی مخاط حنجره به سمت داخل هستند.
دود سیگار باعث آسیب به مخاط مژک‌دار تنفسی در مجاری تنفسی می‌شود.
مخاط، جزء نخستین خط دفاعی بدن انسان است.

ـ مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی سست تشکیل شده است و مادهٔ چسبناکی را به نام مادهٔ مخاطی ترشح می‌کند.
ـ در بافت پیوندی سُست مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.
ـ بزاق، ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند. لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و مادهٔ مخاطی ایجاد می‌کند. مادهٔ مخاطی دیوارهٔ لولهٔ گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند و ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آن‌ها را به تودهٔ لغزنده‌ای تبدیل می‌کند.

لایهٔ زیرمخاط نای از خارج با لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای و از داخل با لایهٔ مخاط در ارتباط است، اما لایهٔ زیرمخاط مری از خارج با لایهٔ ماهیچه‌ای و از داخل با لایهٔ مخاط در ارتباط است.

مقایسهٔ ساختار بافتی دیوارهٔ لولهٔ گوارش و نای	
لولهٔ گوارش	نای
بیرون	
لایهٔ بیرونی	
۱ـ دارای بافت پیوندی سست ۲ـ شرکت در تشکیل بخشی از صفاق در حفرهٔ شکمی	۱ـ دارای بافت پیوندی [سست]
لایهٔ ماهیچه‌ای	لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای
۱ـ ماهیچهٔ طولی و حلقوی همراه با بافت پیوندی سست در بین ماهیچه‌ها ۲ـ دارای یک لایهٔ ماهیچهٔ مورب در دیوارهٔ معده ۳ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم حرکات ۴ـ انجام‌دهندهٔ حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده ۵ـ ماهیچهٔ اسکلتی در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج و ماهیچهٔ صاف در سایر قسمت‌ها	۱ـ دارای غضروف نعلی‌شکل (Cشکل) در جلو و ماهیچهٔ صاف در عقب
لایهٔ زیرمخاط	
۱ـ دارای بافت پیوندی سست ۲ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم ترشحات مخاط	۱ـ دارای بافت پیوندی و غدد ترشحی
لایهٔ مخاط	
۱ـ بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای در دهان و مری ۲ـ بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه‌ای در معده و روده ۳ـ شرکت در ترشح شیرهٔ گوارشی، مادهٔ مخاطی و جذب مواد	۱ـ دارای بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه‌ای مژک‌دار ۲ـ ترشح مادهٔ مخاطی باضخامت غیریکنواخت، هدایت ناخالصی‌ها به سمت حلق، مرطوب‌کردن هوای دمی
درون	

صحیح یا غلط؟!

در طول لوله گوارش همواره:
لایه بیرونی در تشکیل پرده صفاق نقش دارد. (ص/غ) ← **غلط؛** چون لایه بیرونی اندام‌های موجود در حفره شکمی فقط در تشکیل پرده صفاق نقش دارند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

لایه زیرمخاط همواره بافت مخاط را به لایه ماهیچه حلقوی متصل می‌کند. (ص/غ) ← **غلط؛** چون در معده لایه زیر مخاط ، لایه مخاط را به ماهیچه مورب وصل می‌کند.

لایه ماهیچه حلقوی با بافت پیوندی سست لایه زیر مخاط در ارتباط مستقیم است. (ص/غ) ← **غلط؛** چون در معده ماهیچه مورب با بافت پیوندی سست زیرمخاط در ارتباط است.

لایه ماهیچه‌ای پیام انقباضات خود را از شبکه عصبی روده‌ای می‌گیرد. (ص/غ) ← **غلط؛** چون در دهان و حلق و ابتدای مری، عضلات اسکلتی پیام انقباض را از اعصاب پیکری می‌گیرند.

در دیوارهٔ لولهٔ گوارش، علاوه‌بر لایهٔ ماهیچه‌ای، در مخاط نیز یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارند. بین ماهیچهٔ مخاطی و یاخته‌های پوششی مخاط، بافت پیوندی سست وجود دارد.

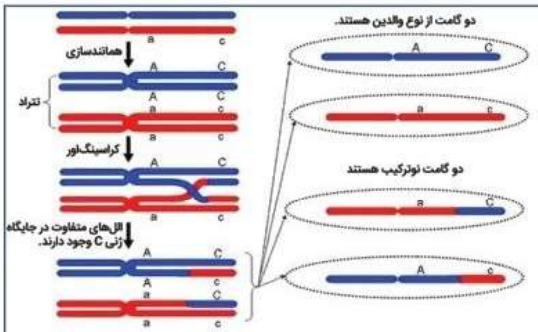
۲ ۱

در صورت وقوع کراسینگ‌اور در والد اول ممکن نیست فردی با ژنوتیپ گزینه یک به عنوان زاده آن‌ها تولید شود.

گزینه‌های ۲ و ۴ عکس یکدیگر هستند و گزینهٔ ۳ نیز زمانی که کراسینگ‌اور رخ ندهد می‌تواند ژنوتیپ فرزند باشد؛ بنابراین پاسخ تست گزینهٔ ۱ می‌باشد.

نوترکیبی (کراسینگ‌اور)

۱ـ فقط در جاندارانی دیده می‌شود که تولیدمثل جنسی و تقسیم میوز دارند.
۲ـ در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ و هنگام جفت‌شدن کروموزوم‌های همتا و تشکیل تتراد رخ می‌دهد.
۳ـ مربوط به‌جایگاه‌های ژنی هست که روی یک جفت کروموزوم همتا قرار گرفته‌اند (در کروموزوم X و Y مردان رخ نمی‌دهد).
۴ـ روش انجام آن، مبادلهٔ قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری یک جفت کروموزوم همتا در یک تتراد است.
۵ـ فقط در صورتی می‌تواند باعث ایجاد گامت‌هایی با ترکیب جدید اللی (نوترکیب) شود که قطعات مبادله‌شده دارای الل‌های متفاوتی باشند ← فقط در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص می‌تواند باعث نوترکیبی شود.
۶ـ می‌تواند باعث شود که کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم، الل‌های مختلفی در یک جایگاه ژنی مشابه داشته باشند.
۷ـ کراسینگ‌اور می‌تواند باعث شود که مردان در یک تقسیم میوز، چهار نوع گامت تولید کنند. اما در زنان باز هم فقط یک نوع گامت در یک تقسیم میوز تولید می‌شود و تولید گامت‌های نوترکیب، مربوط به چند تقسیم میوز است.



نیم‌نگاه: تعیین نتیجه آمیزش

یکی از راه‌های تعیین نتیجه آمیزش، استفاده از مربع پانت هست که در کتاب درسی ذکر شده است. اما با چند تا نکته، می‌توان نتایج آمیزش را سریع‌تر پیش‌بینی کرد. در آمیزش‌های مربوط به صفات مستقل از جنس و وابسته به X، تعدادی الگوی کلی برای آمیزش‌ها وجود دارد که در ادامه آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

صفات مستقل از جنس

۱ـ هر دو والد، خالص و دارای فنوتیپ یکسان باشند (AA×AA یا aa×aa) یا یکی از والدین خالص و دیگری ناخالص باشد (AA×Aa یا aa×Aa): در تمامی این آمیزش‌ها، ژنوتیپ زاده‌ها کاملاً مشابه والدین است.
۲ـ دو والد خالص و دارای فنوتیپ متفاوت باشند (aa×AA): همهٔ زاده‌ها ناخالص و دارای ژنوتیپ Aa هستند.
۳ـ هر دو والد، ناخالص باشند (Aa × Aa): همهٔ انواع ژنوتیپ‌ها (AA، Aa و aa) در زاده‌ها امکان‌پذیر است.

صفات وابسته به X نهفته

۱ـ مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و پدر و مادر فنوتیپ یکسان داشته باشند (XHY×XHXH یا XhY×XhXh): همهٔ فرزندان، فنوتیپ و ژنوتیپ مشابه والدین خواهند داشت.
۲ـ مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و فنوتیپ پدر و مادر یکسان نباشد (XHY×XHXH یا XhY×XhXh): همهٔ دختران، سالم هستند و ژنوتیپ ناخالص دارند و همهٔ پسران، فنوتیپ مشابه مادر (متفاوت با پدر) دارند.
۳ـ مادر دارای ژنوتیپ ناخالص باشد و پدر سالم باشد (XHY×XHXh): همهٔ دختران سالم هستند و ژنوتیپ خالص بارز یا ناخالص دارند. پسران هم می‌توانند بیمار باشند و هم سالم.
۴ـ مادر دارای ژنوتیپ ناخالص و پدر بیمار باشد (XhY×XHXh): هم در پسران و هم در دختران، هر دو فنوتیپ سالم و بیمار مشاهده می‌شود. دختران یا ژنوتیپ خالص نهفته دارند و یا ژنوتیپ ناخالص.

۳ ۱

فقط مورد (الف) صحیح است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

میانبر: مرحله آغاز ترجمه

- در ابتدای رِنای پیک، توالی‌هایی وجود دارند که ترجمه نمی‌شوند. این بخش‌ها می‌توانند زیرواحد کوچک ریبوزوم را به‌سوی رمزه آغاز هدایت کنند.
- ترتیب وقایع مرحله آغاز: هدایت زیرواحد کوچک ریبوزوم به‌سوی کدون آغاز توسط بخش‌هایی از رِنای پیک ← اتصال زیرواحد کوچک ریبوزوم به رِنای پیک در مجاورت کدون آغاز ← اتصال رِنای ناقل حامل متیونین (دارای آنتی‌کدون UAC) به کدون آغاز ← اضافه‌شدن زیرواحد بزرگ ریبوزوم ← کامل‌شدن ساختار

ریبوزوم و شکل‌گیری جایگاه‌های A، P و E

- در مرحله آغاز ترجمه، جایگاه‌های A و E خالی می‌مانند و فقط در جایگاه P، رِنای ناقل مشاهده می‌شود.
- همواره رِنای ناقلی که در مرحله آغاز در جایگاه P مشاهده می‌شود، رِنای ناقل حامل متیونین است.
- به‌طورکلی، جایگاه P محل قرارگیری رِنای ناقل حامل رشته پلی‌پپتیدی است اما در مرحله آغاز، جایگاه P، محل قرارگیری رِنای ناقل دارای یک آمینواسید است.
- وقایعی که در مرحله آغاز ترجمه مشاهده نمی‌شوند: تشکیل پیوند پپتیدی ـ قرارگیری رِنای ناقل در جایگاه A و E ـ ورود رِنای ناقل به هر کدام از جایگاه‌های ریبوزوم (جایگاه P نیز بعد از استقرار رِنای ناقل تشکیل می‌شود) ـ خروج رِنای ناقل از ریبوزوم ـ جابه‌جایی رِنای ناقل از یک جایگاه ریبوزوم به‌جایگاه دیگر ـ حضور هم‌زمان دو رِنای ناقل در ریبوزوم

میانبر: مرحله طویل‌شدن ترجمه

- هر رِنای ناقلی که وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود، در آن استقرار نمی‌یابد. پس از اینکه یک رِنای ناقل وارد جایگاه A شد، اگر آنتی‌کدون آن مکمل کدون جایگاه A باشد، پیوند هیدروژنی بین آنتی‌کدون و کدون تشکیل می‌شود و رِنای ناقل در جایگاه A استقرار می‌یابد. در غیر این صورت، رِنای ناقل جایگاه A را ترک می‌کند.
- نکته‌ای که اینجا می‌خوایم بگیم یکم سخته و نیاز به‌دقت بالایی داره. اولین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی، آمینواسید متیونین است که انتهای آمینی آن آزاد است و متیونین از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. بنابراین، در دومین آمینواسید زنجیره که در جایگاه A قرار دارد، انتهای آمینی باید آزاد باشد و آمینواسید جایگاه A، از طریق گروه آمینی خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. با توجه به این موضوع، می‌توانیم متوجه شویم که آمینواسیدها از طریق گروه کربوکسیل خود با رِنای ناقل پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.
- ترتیب وقایع مرحله طویل‌شدن: ورود رِناهای ناقل مختلف به جایگاه A ریبوزوم ← استقرار رِنای ناقل دارای آنتی‌کدون مکمل کدون جایگاه A ← شکسته‌شدن پیوند بین آمینواسید و رِنای ناقل در جایگاه P ← تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ← جابه‌جایی ریبوزوم و انتقال رِنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E و رِنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی به جایگاه P ← خروج رِنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ← تکرار مراحل قبلی تا زمانی که یک کدون پایان در جایگاه A قرار بگیرد.

میانبر: مرحله پایان ترجمه

- زمانی که یک کدون پایان در جایگاه A ریبوزوم قرار بگیرد، مرحله پایان ترجمه آغاز می‌شود.
- هیچ‌کدام از رِناهای ناقل، آنتی‌کدون مکمل کدون پایان را ندارند. بنابراین، در مرحله پایان، رِنای ناقل وارد جایگاه A نمی‌شود.
- در مرحله پایان ترجمه، پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرند.
- عملکردهای مرتبط با عوامل آزادکننده: ۱ـ شکستن پیوند بین پلی‌پپتید و رِنای ناقل در جایگاه P، ۲ـ جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از یکدیگر، ۳ـ آزاد شدن رِنای پیک
- ترتیب وقایع مرحله پایان: ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A ریبوزوم ← شکسته‌شدن پیوند بین آخرین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی و رِنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم ← خروج رِنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P ریبوزوم ← جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از یکدیگر ← آزاد شدن رِنای پیک

بررسی موارد:

الف) قطع شدن اتصال tRNA و توالی آمنیواسیدها در جایگاه P رخ می‌دهد و مربوط به مرحله طویل شدن و پایان ترجمه است. هنگامی‌که توالی آمنیواسیدها از tRNA در جایگاه P جدا می‌شود (مرحله طویل شدن و پایان)، به‌طور حتم جایگاه E خالی است.

وقایع مراحل مختلف ترجمه			
مرحله	آغاز	طویل‌شدن	پایان
حرکت زیرواحد ریبوزوم روی mRNA	✓ هدایت زیرواحد کوچک ریبوزوم به سمت کدون آغاز	✓	✗
جابه‌جایی tRNAای متصل به mRNA	✗	✓ از جایگاه A به جایگاه P + از جایگاه P به جایگاه E	✗
کامل‌شدن ساختار ریبوزوم	✓ پس از پیوستن زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم	✗	✗
ورود رِنای ناقل به جایگاه A	✗	✓	✗
ورود رِنای ناقل به جایگاه P	✗ هنگام اتصال رِنای ناقل به رِنای پیک، هنوز جایگاه P تشکیل نشده است	✗	✗
خروج رِنای ناقل از جایگاه P	✗	✗	✓
خروج رِنای ناقل از جایگاه E	✗	✓	✗
ورود عوامل آزادکننده	✗	✗	✓ در جایگاه A
شکسته‌شدن پیوند بین آمینواسید و tRNA	✗	✓ در جایگاه P	✓ در جایگاه P
تشکیل پیوند پپتیدی	✗	✓ در جایگاه A	✗

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ب) قرار گرفتن tRNA حاوی یک آمینواسید در جایگاه A مربوط به مرحله طویل شدن است. در شروع مرحله طویل شدن هنگامی‌که tRNA حامل آمنیواسید دوم وارد جایگاه A می‌شود، جایگاه P حاوی tRNA حامل آمینواسید متیونین (یک آمینواسید نه توالی آمینواسیدی) است.

وضعیت جایگاه‌های ریبوزوم در مراحل مختلف ترجمه				
مرحله		جایگاه A	جایگاه P	جایگاه E
مرحله آغاز		خالی	رِنای ناقل حامل متیونین	خالی
مرحله طویل‌شدن	حالت ۱	۱ـ رِنای ناقل حامل آمینواسید دوم ۲ـ رِنای ناقل حامل آمینواسید جدید	۱ـ رِنای ناقل حامل متیونین ۲ـ رِنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	خالی
	حالت ۲	خالی	رِنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	رِنای ناقل بدون آمینواسید
	حالت ۳	خالی	رِنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	خالی
مرحله پایان		عوامل آزادکننده	رِنای ناقل حامل زنجیره آمینواسیدی	خالی

ج) در مرحله پایان ترجمه با آخرین حرکت رناتن بر روی mRNA، tRNA حامل توالی آمینواسیدها در جایگاه P قرار دارد اما به‌دلیل قرار گرفتن رمزه پایان در جایگاه A و نبود پادرمزه‌ای برای این رمزه، عمل ترجمه به پایان رسیده و بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده نمی‌شود.

ـ در مرحلهٔ پایان برخلاف مرحلهٔ طویل‌شدن، خروج رِنای ناقل از ریبوزوم از جایگاه P انجام می‌شود.
ـ در مرحله پایان برخلاف مرحله طویل‌شدن، خروج رِنای ناقل از از جایگاه P ریبوزوم انجام می‌شود.
ـ در مرحله پایان همانند مرحله آغاز، فقط در جایگاه P ریبوزوم، رِنای ناقل مشاهده می‌شود.
ـ در مرحله طویل‌شدن همانند مرحله پایان، جایگاه A ریبوزوم اشغال می‌شود؛ در مرحله طویل‌شدن، با رِنای ناقل و در مرحله پایان، توسط عوامل آزادکننده.
ـ در مرحله طویل‌شدن، پس از استقرار رِنای ناقل در جایگاه A، ابتدا پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود و سپس رِنای ناقل فاقد آمینواسید به‌جایگاه E می‌رود و از این جایگاه خارج می‌شود.
ـ به‌جز مرحله آغاز و ابتدای مرحله طویل‌شدن که رِنای ناقل موجود در جایگاه P ریبوزوم فقط حامل یک آمینواسید متیونین است، در سایر قسمت‌های فرایند ترجمه، رِنای ناقل موجود در جایگاه P به زنجیره‌ای از آمینواسیدها متصل است.
ـ در مرحله آغاز ترجمه، پس از قرارگیری رِنای ناقل حامل متیونین در مقابل کدون آغاز، جایگاه‌های ریبوزوم تشکیل می‌شوند.

د) با ورود اولین tRNA حامل آمینواسید به جایگاه A، مرحله طویل‌شدن آغاز می‌شود. درحالی‌که قبل از آن tRNA ای از جایگاه E خارج نشده است.

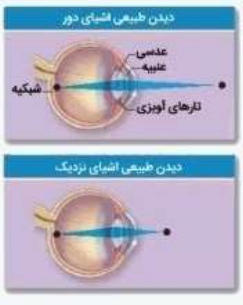
تعابیر مربوط به مراحل رونویسی:

- هر مرحله‌ای از رونویسی که دو رشتهٔ بازشدهٔ دِنا (DNA) مجدداً به هم می‌پیوندند = مرحلهٔ طویل‌شدن + مرحلهٔ پایان
- هر مرحله‌ای از رونویسی که پیوندهای هیدروژنی (پیوندهای باانرژی پیوند کم) شکسته و تشکیل می‌شوند = مرحلهٔ آغاز + مرحلهٔ طویل‌شدن + مرحلهٔ پایان
- هر مرحله‌ای از رونویسی که توالی ویژه‌ای (راه‌انداز یا توالی پایان رونویسی) در دِنا (DNA) مورد استفاده قرار می‌گیرد = مرحلهٔ آغاز + مرحلهٔ پایان
- هر مرحله‌ای از رونویسی که رشتهٔ رِنا (RNA) از دِنا (DNA) جدا می‌شود = مرحلهٔ طویل‌شدن + مرحلهٔ پایان

۴ ۲

تصویر مربوط به چشم نزدیک‌بین و عدسی از نوع عدسی مقعر است. در فرد مبتلا به نزدیک‌بینی اندازه کره چشم بزرگ‌تر از اندازهٔ طبیعی است و به کمک عدسی مقعر پرتوهای نور واگرا شده و روی لکه زرد قرار می‌گیرند. در این افراد تصاویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

شکل‌نامه: تطابق برای دیدن اجسام نزدیک و دور

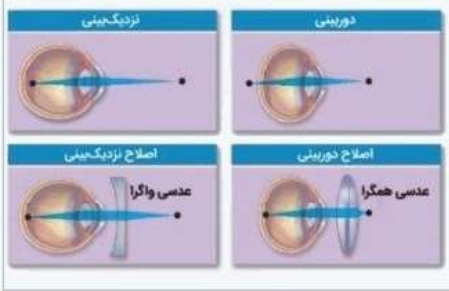


- ✓ هنگام دیدن اشیای نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند. درنتیجه، تارهای آویزی کشیده می‌شوند و عدسی ضخیم‌تر می‌شود. این موضوع باعث می‌شود که میزان همگرایی عدسی افزایش پیدا کند.
- ✓ هنگام دیدن اشیای دور، ماهیچه‌های جسم مژگانی در حالت استراحت قرار دارند. درنتیجه، تارهای آویزی شل هستند و عدسی باریک‌تر می‌شود. در این حالت، میزان همگرایی عدسی کم‌تر است.
- ✓ تطابق برای دیدن اشیای نزدیک (برخلاف اشیای دور)، یک فرایند فعال است و نیاز به انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی و مصرف انرژی دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

شکل‌نامه: اصلاح نزدیک‌بینی و دوربینی



- ✓ در دوربینی، اندازهٔ کرهٔ چشم کوچک‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نـوری در پشت شبکیه می‌افتد. برای اصلاح دوربینی، از عدسی همگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری زودتر به یکدیگر برسند.
- ✓ در نزدیک‌بینی، اندازهٔ کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حالت‌طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نـوری در جلوی شبکیه است. برای اصلاح نزدیک‌بینی، از عدسی واگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری دیرتر به یکدیگر برسند.
- ✓ دقت داشته باشید که هم در دوربینی و هم در نزدیک‌بینی، بدون اصلاح عیب‌چشم، پرتـوهای نوری به بیش از یک نقطه از شبکیه برخورد می‌کنند و در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

تعابیر مربوط به بیماری‌های چشم:

- نوعی بیماری چشمی که پرتوهای نور اجسام دور در جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند= نزدیک‌بینی
- نوعی بیماری چشمی که فقط تصویر برخی اجسام روی شبکیه متمرکز می‌شود= دوربینی و نزدیک‌بینی
- نوعی بیماری چشمی که پرتوهای نور روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند= آستیگماتیسم
- نوعی بیماری چشمی که در افرادی با تیموس کوچک و فعالیت کم می‌تواند دیده شود= پیرچشمی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در فرد مبتلا به نزدیک‌بینی (بدون عینک)، حتی با تغییر طول تارهای آویزی نیز تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

ـ پیرچشمی، همواره به دلیل اختلال در عدسی رخ می‌دهد. آستیگماتیسم، نزدیک‌بینی و دوربینی نیز می‌توانند به دلیل اختلال در عدسی باشند و ممکن است دلیل دیگری داشته باشند؛ مثلاً، نزدیک‌بینی و دوربینی می‌توانند به دلیل تغییر اندازهٔ کرهٔ چشم ایجاد شوند.
ـ در نزدیک‌بینی، میزان همگرایی عدسی برای اشیای دور زیاد است. در دوربینی، میزان همگرایی عدسی برای اشیای نزدیک کم است.

۳ در افراد مبتلا به دوربینی تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

بیماری‌های چشم					
علت بیماری		نام بیماری	علائم بیماری	عامل بروز بیماری	راه درمان
اختلال در عدسی یا قرنیه	سفت شدن عدسی و کاهش انعطاف آن	پیرچشمی	کاهش قدرت تطابق	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
	کروی نبودن انحنای عدسی یا قرنیه	آستیگماتیسم	پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند	-	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
اختلال در کرهٔ چشم	بیش از حد کوچک بودن کرهٔ چشم	دوربینی	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکیه	-	استفاده از عدسی همگرا
	بیش از حد بزرگ بودن کرهٔ چشم	نزدیک‌بینی	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکیه	-	استفاده از عدسی واگرا

۴ در افراد مبتلا به نزدیک‌بینی تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه تشکیل می‌شود و برای مشاهده اجسام نزدیک عدسی قطور می‌شود. نه باریک!!

ـ در افراد مبتلا به نزدیک‌بینی، همهٔ پرتوهای نوری درون کرهٔ چشم (در زجاجیه یا روی شبکیه) به یکدیگر می‌رسند. اما در افراد مبتلا به دوربینی، فقط پرتوهای رسیده از اشیای دور به یکدیگر می‌رسند و پرتوهای رسیده از اشیای نزدیک، به یکدیگر نمی‌رسند.
ـ تغییر در انحنای سطح عدسی یا قرنیه، باعث می‌شود که در افراد مبتلا به آستیگماتیسم، محورهای نوری عبوری از این ساختارهای تغییر کرده، بر یکدیگر عمود نباشند؛ در نتیجه، همگرایی نور به‌طور درستی انجام نمی‌شود.
ـ در افراد مبتلا به آستیگماتیسم، نزدیک‌بینی و دوربینی، همه یا بعضی از پرتوهای نوری، در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند. اما در هر صورت، همهٔ پرتوهای نوری به شبکیه می‌رسند. اگر پرتوهای نوری در یک نقطه از شبکیه متمرکز شوند، تصویر واضح تشکیل می‌شود ولی اگر پرتوهای نوری در یک نقطه از شبکیه متمرکز نشوند، تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

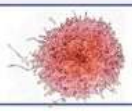
۵ | ۱

یاخته‌های خونی سفید انسان شامل لنفوسیت، مونوسیت، ائوزینوفیل، نوتروفیل و بازوفیل می‌شوند.

انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی														
دانه	سلول	شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش	
			تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	مغز استخوان	سایر	خون	خارج از خون
دانه‌دار	بازوفیل		یک	۲	روی هم افتاده	درشت	تیره	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ائوزینوفیل		یک	۲	دمبلی	درشت	روشن	زیاد	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	نوتروفیل		یک	چند	—	ریز	روشن	کم	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+
	ماستوسیت		یک	۱	—	—	—	—	[یاختهٔ بنیادی میلوئیدی]	ندارد	فقط در بافت‌ها	
بدون دانه	مونوسیت		یک	۱	خمیده یا لوبیایی	ندارد			یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در خون؛ پس از دیاپدز، به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شود.	
	ماکروفاژ		یک	۱	—	دارد (طبق شکل التهاب)			منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیاپدز منشأ اولیه: یاختهٔ بنیادی میلوئیدی		فقط در بافت‌ها	
	سلول دندریتی		یک	۱	—	ندارد					فقط در بافت‌ها	

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی												
دانه	سلول		شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش
				تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	مغز استخوان	سایر	خون	خارج از خون
بدون دانه	لنفوسیت	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی		یک	۱	—	ندارد			یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	اندام‌ها و گره‌های لنفی	+	+
		لنفوسیت B		یک	۱	گرد یا بیضی	ندارد			یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+
		لنفوسیت T		یک	۱	گرد یا بیضی	ندارد			یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی		+	+

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ فقط بعضی از یاخته‌های خونی سفید انسان همچون لنفوسیت‌ها قابلیت همانندسازی و تقسیم شدن را دارند و سایر یاخته‌های سفید خونی مانند نوتروفیل‌ها و ... قابلیت همانندسازی و تقسیم شدن را ندارند.

چرخهٔ یاخته‌ای

مراحلی که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را **چرخهٔ یاخته‌ای** می‌گویند. این چرخه، شامل مراحل **اینترفاز** و تقسیم است. در یاخته‌های مختلف، مدت این مراحل متفاوت است. یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در اینترفاز می‌گذرانند. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد موردنیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود.

مرحلهٔ وقفهٔ اول یا G_1: مرحلهٔ رشد یاخته‌ها است و یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. درواقع این مرحله طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز است. یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، در این مرحله متوقف می‌شوند و به‌صورت موقت یا دائم وارد مرحله‌ای به نام G_0 می‌شوند.

یاخته‌هایی که به‌صورت موقت در مرحلهٔ G_0 متوقف شده‌اند، در هنگام بازگشت باید ادامهٔ مرحلهٔ G_1 را طی کنند و از اولین نقطهٔ وارسی عبور کنند. نورون (اغلب)، یاخته‌های پادتن‌ساز، گویچه‌های قرمز، آوند آبکش و .... نمونهٔ یاخته‌هایی هستند که در مرحلهٔ توقف دائمی دارند.

مرحلهٔ S: دو برابر شدن دنای هسته، در این مرحله انجام می‌شود که نتیجهٔ همانندسازی است. همانندسازی دنا فرایندی است که طی آن از یک مولکول دنا، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود. در این مرحله آنزیم‌های مختلف ازجمله هلیکاز و دنابسپاراز فعال هستند.

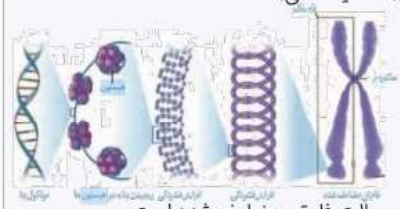
مرحلهٔ وقفهٔ دوم یا G_2: این مرحله نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است (کوتاه‌ترین مرحلهٔ اینترفاز) و در آن، یاخته‌ها آمادهٔ مرحلهٔ تقسیم می‌شوند. در این مرحله ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم افزایش پیدا می‌کنند و یاخته‌ها آمادهٔ تقسیم می‌شوند. پروتئین‌های هیستون در این مرحله بیشتر تولید می‌شوند و ساخت پروتئین‌های لازم برای تشکیل رشته‌های دوک تقسیم نیز در این مرحله انجام‌می‌شود. در این مرحله کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند و اندامک‌ها تقسیم می‌شوند.

میتوز: در این مرحله، دو فرایند تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

تقسیم هستهٔ ۱) میتوز: بدون کاهش تعداد کروموزوم‌ها. ۲) میوز: همراه با کاهش تعداد کروموزوم‌ها.

تقسیم سیتوپلاسم ۱) در یاخته‌های جانوری با تشکیل کمربند انقباضی. ۲) در یاخته‌های گیاهی با تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای.

مادهٔ وراثتی به ۲ روش فشرده می‌شود:



۱) مارپیچی‌شدن با پیچ‌خوردن حول محور طولی خود. ۲) پیچیدن به دور هیستون‌ها.

در هر نوکلئوزوم دو نوع پلیمر، پروتئین و DNA (حداکثر ۲۴ نوع مونومر) وجود دارد.

در ساختار هر نوکلئوزوم، ۸ مولکول هیستون وجود دارد که هر هیستون در تماس با DNA قرارمی‌گیرد اما به‌طور کامل توسط دنا پوشیده نمی‌شود. طبق شکل کتاب درسی فشرده‌شدن DNA در چند مرحله صورت می‌گیرد که در بیشتر مراحل آن ساختارهای نوکلئوزوم وجود دارند. حداکثر فشردگی کروموزوم را می‌توان در زمان تقسیم یاخته مشاهده کرد، که در این حالت فام‌تن مضاعف شده است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

در بین گویچه‌های سفید، فقط بعضی از لنفوسیت‌ها (به‌جز یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، یاختهٔ پادتن‌ساز، لنفوسیت T کشنده و کمک‌کننده) می‌توانند تقسیم شوند و سایر گویچه‌های سفید، توانایی تقسیم‌شدن ندارند.

۲ برخی از گویچه‌های سفید مانند مونوسیت‌ها دارای برآمدگی و فرورفتگی‌های غشایی هستند که وجود این زوائد غشایی ارتباطی به مصرف انرژی زیستی ندارد.

پرتکرارترین تعبیرهای مربوط به یاخته‌های دستگاه ایمنی در کنکور:

- گویچه‌های سفیدی که بیشتر حجم سیتوپلاسم خود را به هسته اختصاص داده‌اند: لنفوسیت‌ها
- گویچه‌های سفیدی که با تمایز و تغییر شکل ظاهری خود، به یاختهٔ دارینه‌ای تبدیل می‌شوند: مونوسیت‌ها
- گویچه‌های سفیدی که با ترشح نوعی ماده از میزان تولید و فعالیت پروتئین‌های فیبرین خون می‌کاهد: بازوفیل‌ها
- نوعی ماده که از میزان تولید و فعالیت پروتئین‌های فیبرین خون می‌کاهد: هپارین
- گویچه‌های سفیدی که دارای هستهٔ دوقسمتی هستند: ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها
- گویچه‌های سفیدی که در دفاع علیه عوامل بیگانه به‌صورت اختصاصی شرکت می‌کنند: لنفوسیت‌ها
- گویچه‌های سفیدی که دارای هسته‌ای تکی با ظاهر خمیده یا لوبیایی شکل هستند: مونوسیت‌ها
- گویچه‌های سفیدی که در سیتوپلاسم خود دارای دانه‌هایی با ظاهر روشن هستند: نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها
- یاخته‌هایی که توسط یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی تولید می‌شوند: لنفوسیت‌ها
- یاخته‌هایی که توسط اینترفرون نوع دو فعال می‌شوند: ماکروفاژها
- یاخته‌هایی که باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شوند: لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و T کشنده
- یاخته‌هایی که به یاختهٔ دندریتی تمایز می‌یابند: مونوسیت‌ها
- یاخته‌هایی که به‌عنوان نیروهای واکنش سریع شناخته می‌شوند: نوتروفیل‌ها
- یاخته‌هایی که در مبارزه با کرم‌های انگل نقش اصلی را دارند: ائوزینوفیل‌ها
- یاخته‌هایی که به‌صورت یاخته‌هایی چابک و حامل مقدار کم مواد دفاعی دیده می‌شوند: نوتروفیل‌ها
- یاخته‌هایی که دانه‌های حاوی هپارین دارند: بازوفیل‌ها
- گویچه‌های خونی که در سطح غشای خود گیرندهٔ پادگنی دارند: گویچه‌های خونی سفید
- گویچه‌های خونی که هستهٔ تکی خمیده یا بیضی دارند: لنفوسیت‌ها
- گویچه‌های خونی که توانایی تولید اینترفرون دو را دارند: یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T

۳ منفذ مربوط به پروتئین‌های مکمل در غشای میکروب و منفذ ایجاد شده توسط پرفورین در سطح غشای یاختهٔ سرطانی مشاهده می‌شود.

انواع پروتئین‌های دفاعی

خط	پروتئین	بخش سازنده	بخش هدف	نحوهٔ اثر	توضیحات
اول	لیزوزیم	غدهٔ عرق، غدهٔ اشکی، سلول سازندهٔ مادهٔ مخاطی، غدهٔ بزاقی	باکتری	نابودی باکتری	
دوم	اینترفرون I	سلول‌های آلوده به ویروس	یاخته‌های آلوده به ویروس و سالم مجاور	مقاوم‌سازی سلول سالم	
	پروتئین مکمل	ـــــ	غشای میکروب	ایجاد منفذ در غشای میکروب	↑ فعالیت ماکروفاژ
	اینترفرون II	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T	ماکروفاژ	فعال‌سازی ماکروفاژ	نقش مهم در مبارزه با سرطان
دوم و سوم	پرفورین	دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده	سلول آلوده به ویروس و سرطانی	ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ هدف	↑ فعالیت ماکروفاژ
	آنزیم ویژه	دوم: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی / سوم: لنفوسیت T کشنده		القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده	
سوم	پادتن	یاختهٔ پادتن‌ساز (نوعی لنفوسیت B)	آنتی‌ژن	غیرفعال‌سازی آنتی‌ژن	↑ فاگوسیتوز و عمل پروتئین مکمل

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

روش‌های عبور مواد از غشای یاخته					
روش انتقال	بدون مصرف انرژی زیستی			همراه با مصرف انرژی زیستی	
	انتشار	انتشار تسهیل‌شده	اسمز	یون و مولکول کوچک	مولکول بزرگ
				انتقال فعال	درون‌رانی (آندوسیتوز)	برون‌رانی (اگزوسیتوز)
پروتئین غشا	✗	✓	✗ / ✓	✓	✗	✗
کیسهٔ غشایی	✗	✗	✗	✗	✓	✓
انرژی	انرژی جنبشی مواد			ATP، الکترون پرانرژی و ...	ATP	
جهت حرکت	در جهت شیب غلظت			در خلاف جهت شیب غلظت	ارتباطی به شیب غلظت ندارد	

۴ در راکیزه همهٔ یاخته‌های خونی سفید یک یا چند مولکول دنا مشاهده می‌شود. دقت داشته باشید که سوال ویژگی بعضی یاخته‌های خونی سفید را می‌خواهد.

میانبر: میتوکندری (راکیزه)

- در یاخته‌های یوکاریوتی، اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس و زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری است.
- میتوکندری دارای دو غشا است: ۱ـ غشای بیرونی: صاف، در مجاورت مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، ۲ـ غشای درونی: چین‌خورده به سمت داخل، محل زنجیرهٔ انتقال الکترون و تولید اکسایشی ATP.
- میتوکندری دارای دو فضا است: ۱ـ بخش بیرونی (فضای بین دو غشا): محل پمپ‌شدن یون‌های هیدروژن (تراکم بیشتر پروتون)، ۲ـ بخش داخلی: وقایع مختلفی در بخش داخلی رخ می‌دهد؛ شامل تولید ATP، چرخهٔ کربس، مصرف اکسیژن و تولید آب، همانندسازی دِنای حلقوی، رونویسی، ترجمه توسط ریبوزوم‌های مخصوص میتوکندری
- به‌طورکلی میتوکندری در دو زمان تقسیم می‌شود: ۱ـ مستقل از یاخته: هنگام نیاز یاخته به انرژی بیشتر، ۲ـ همراه با یاخته: زمانی که یاخته می‌خواهد تقسیم شود (در مرحلهٔ G_2 چرخهٔ یاخته‌ای)
- پروتئین‌های مؤثر در تنفس‌یاخته‌ای در میتوکندری دو منشأ دارند: ۱ـ دِنای حلقوی میتوکندری: پروتئین‌سازی توسط ریبوزوم‌های مخصوص میتوکندری در بخش داخلی میتوکندری، ۲ـ دِنای خطی هسته: پروتئین‌سازی توسط ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

۴ ۶

صورت سؤال گفته ژن، سازندهٔ رنای رناتنی است. بنابراین محصول این ژن rRNA است. هنگامی‌که گفته می‌شود جهت رونویسی دو ژن مخالف هم است، یعنی رشتهٔ الگوی آن‌ها (یا رشته رمزگذار آن‌ها) به‌طور حتم متفاوت است.

انواع آنزیم‌های رونویسی‌کننده			
نوع مولکول رنا (RNA)	رنای رناتنی (rRNA)	رنای پیک (mRNA)	رنای ناقل (tRNA)
پروکاریوت	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) پروکاریوتی	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) پروکاریوتی	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) پروکاریوتی
یوکاریوت	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) ۱	رنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) ۲	رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ۳

محصول ژن‌های mRNA ساز ، پلی پپتید می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آری! ممکن است راه‌اندازهای دو ژن نزدیک به هم باشند.

۲ در نتیجهٔ بیان ژن موردنظر، rRNA ساخته می‌شود که در ساخت رناتن‌ها شرکت می‌کند. رناتن‌ها در بیان ژن‌ها دخالت دارند.

ـ اندامک‌هایی که در ساخت پروتئین نقش دارند: ۱ـ ریبوزوم، ۲ـ شبکهٔ آندوپلاسمی زبر. البته حواستون باشه که تشکیل پیوند بین آمینواسیدها و تشکیل زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، فقط توسط ریبوزوم انجام می‌شه [فصل ۲ دوازدهم]

ـ محل‌های حضور ریبوزوم در یاختهٔ یوکاریوتی: ۱ـ آزاد در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، ۲ـ متصل به سطح خارجی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، ۳ـ متصل به سطح خارجی هسته، ۴ـ در بخش درونی میتوکندری (راکیزه)، ۵ـ در بسترهٔ کلروپلاست (سبزدیسه).

ترکیب [فصل ۲ دوازدهم: گفتار ۲]

ـ پروتئین‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند. بعضی از این پروتئین‌ها به شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند و ممکن است برای ترشح به خارج‌رفته یا به بخش‌هایی مثل واکوئول (کریچه) و لیزوزوم (کافنده‌تن) بروند.

ـ هنگامی‌که گفته می‌شود جهت رونویسی دو ژن مخالف هم است یعنی رشتهٔ الگوی آن‌ها (یا رشته رمزگذار آن‌ها) به‌طور حتم متفاوت است.

ـ از توالی سه‌تایی mRNA، پلی‌پپتید حاصل می‌شود نه rRNA!

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

خطر:
۱ـ رمز (کُد): توالی سه‌نوکلئوتیدی تعیین‌کننده نوع آمینواسید در دِنا (در ژن‌های مربوط به رِنای پیک)، ۲ـ رمزه (کُدون): توالی سه‌نوکلئوتیدی تعیین‌کننده نوع آمینواسید در بخش قابل‌ترجمه مولکول‌های رِنای پیک

ـ در ژن یک رِنای پیک، توالی رشته رمزگذار مشابه توالی رِنای پیک است و توالی سه‌نوکلئوتیدی هر رمز رشته الگو (به‌جز رمزهای مربوط به کدون‌های پایان)، مشابه توالی آنتی‌کدون مکمل کدون مربوطه در رِنای پیک است. بذارین یه مثال بزنیم. مثلاً کدون آغاز، توالی AUG داره و از روی توالی TAC در رشته الگوی دِنا رونویسی شده. توالی رشته رمزگذار، مشابه توالی رِنای پیک هست، با این تفاوت که به‌جای باز U، باز T داره. پس در رشته رمزگذار، ما توالی ATG رو می‌بینیم. حالا آنتی‌کدون مکمل کدون AUG، میشه آنتی‌کدون UAC که مشابه همون توالی رمز TAC در رشته الگو هست، بازم با این تفاوت که در رِنا، باز آلی U و در دِنا، باز آلی T وجود داره.

۷ ۲

هر چهار مورد صحیح است.

بررسی موارد:

الف) بعضی از جانداران دوجنسی مانند برخی گیاهان و کرم کبد (نرماده) می‌توانند یاخته جنسی خود را بارور کنند.

نکات خیلی مهم مربوط به تولیدمثل در جانوران:
ـ همهٔ جانورانی که لقاح داخلی دارند، الزاماً استخوان ندارند، مانند بی‌مهرگان دارای لقاح داخلی.
ـ در هرمافرودیت‌هایی مثل کرم کبد، یاخته‌های تولیدکنندهٔ گامت‌ها ژن‌نمود یکسانی دارند.
ـ در جانورانی که لقاح خارجی دارند، نوعی رفتار و آزادسازی ترکیبات شیمیایی، باعث آزاد شدن همزمان گامت‌های نر و ماده به محیط می‌شود.
ـ جانوران هرمافرودیت (نرماده) می‌توانند خودلقاحی (مثل کرم کبد) و یا دگرلقاحی (مثل کرم خاکی) انجام دهند.
ـ مار می‌تواند حاصل لقاح بین اسپرم و تخمک نباشد؛ درواقع در بعضی مارها بکرزایی وجود دارد که در آن، فرد از تخمک لقاح‌نیافته ایجاد می‌شود.
ـ حواستون باشه که مار حاصل از بکرزایی، $2n$ بوده ولی در همهٔ صفات هسته‌ای خود، ژن‌نمود خالص دارد.
ـ اساس تولیدمثل جنسی در همهٔ جانوران مشابه است.
ـ جانور نرماده‌ای مثل کرم خاکی دارای ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته و تنفس پوستی است.
ـ لقاح داخلی در همهٔ جانوران خشکی‌زی و گروهی از جانوران آبزی مشاهده می‌شود.
ـ در تولیدمثل جانوران، جانور بکرزا توانایی انجام میوز دارد؛ بنابراین قطعاً دارای کروموزوم‌های همتا است.

پ) بعضی از جانداران همچون زنبور ملکه ($2n$)، به روش بکرزایی زنبور نر(n) هاپلوئید تولید می‌کند که توانایی تولید یاخته جنسی دارد.

زنبورهای موجود در یک جمعیت از زنبورها:
۱ـ زنبورهای نر: هاپلوئید هستند و حاصل بکرزایی زنبور ملکه می‌باشند؛ این زنبورها با انجام میتوز، گامت تولید می‌کنند.
۲ـ زنبورهای کارگر: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها، فاقد توانایی تولید گامت می‌باشند .
۳ـ زنبورهای ملکه: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها توانایی تولید گامت برای انجام لقاح یا بکرزایی را دارند.

حواست باشه که:
ویژگی تولیدمثل در یک جمعیت، مربوط به افراد سالم و بالغ است (به این بالغ بودنه خیلی توجه کنید! مخصوصاً توی سؤالای چند موردی که ممکنه دربارهٔ نوزاد یه جاندار سؤال باشه! مثل قورباغهٔ دارای آبشش که نوزاد است و فاقد تولیدمثل).
از آمیزش بین دو گونهٔ مختلف، ممکن است جانداری زیستا و نازا ایجاد شود که در این صورت، جاندار حاصل فاقد توانایی تولیدمثل جنسی است (مثل گل مغربی تریپلوئید).
بیشتر جانوران با تقسیم میوز گامت ایجاد می‌کنند و برخی از آن‌ها (زنبور عسل نر) با تقسیم میتوز.
جاندار حاصل از بکرزایی ← می‌تواند در یاخته‌های پیکری خود دارای یک مجموعهٔ فام‌تن باشد: زنبورعسل نر.
می‌تواند در یاخته‌های پیکری خود دارای دو مجموعهٔ فام‌تن باشد: مار.
گامت معمولاً توانایی تقسیم ندارد. حالا چرا گفتم معمولاً؟ چون در بکرزایی، گامت توانایی تقسیم داره و با تقسیم، جاندار رو ایجاد می‌کنه!
گامت معمولاً دارای یک مجموعهٔ فام‌تن است ولی در گل مغربی چهارلاد ($4n$)، گامت دارای دو مجموعهٔ فام‌تن است.

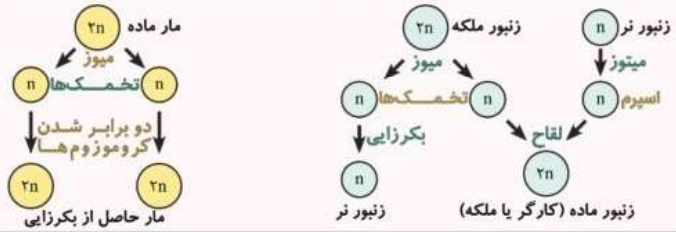
بعضی از استثناها رو حفظ باشید: ۱ـ بکرزایی ۲ـ اسبک‌ماهی ۳ـ پلاتی‌پوس
هر زنبور دولاد (دیپلوئید)= زنبورهای کارگر+ ملکه
هر زنبور حاصل از لقاح= زنبورهای کارگر+ ملکه
هر زنبور تک‌لاد (هاپلوئید)= زنبورهای نر
هر زنبور حاصل از بکرزایی= زنبورهای نر

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

میانبر: بکرزایی

- بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند.
- در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به‌وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فام‌تن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (۲n) را به‌وجود می‌آورد. (در بعضی از مارها)



نکات بکرزایی در زنبور عسل

- زادهٔ حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زادهٔ حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.
- زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت (اسپرم) را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند.
- چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حد واسط (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.
- در زنبور عسل نر و ماده، ژنوم کاملاً مشابه است.

ج) در گیاهان دو نوع تخم وجود دارد : ۱- تخم اصلی ۲- تخم ضمیمه‌ای. از تخم اصلی رویان و از تخم ضمیمه‌ای اندوخته غذایی (آندوسپرم) پدید می‌آید.

نکات مقایسه‌ای و مهم		
دانهٔ گردهٔ نارس		هاپلوئید است (البته نه همواره!)/ حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسهٔ گرده است / توانایی تقسیم میتوز دارد؛ یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند / قابلیت لقاح ندارد / ایجادکنندهٔ یاخته‌های رویشی و زایشی است / می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد / ایجادکنندهٔ یاختهٔ مولد گامت نر است / تولید و تقسیم شدن آن درون کیسهٔ گرده صورت می‌گیرد / توسط یاخته‌هایی ۲n (البته نه همواره!) احاطه شده است / در دیوارهٔ فاقد تزئینات می‌باشد / از بساک خارج نمی‌شود / دانه‌های گردهٔ نارس حاصل از یک یاختهٔ ۲n کیسهٔ گرده، حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع‌اند که ابتدا به هم چسبیده‌اند / برای ایجاد دانهٔ گردهٔ رسیده، دیوارهٔ آن‌ها تغییر می‌کند / میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد.
دانهٔ گردهٔ رسیده		دارای دو یاختهٔ هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر است / حاصل میتوز دانهٔ گردهٔ نارس است / دو دیواره دارد که دیوارهٔ خارجی منفذدار بوده و ممکن است تزئیناتی داشته و یا صاف باشد / دارای عدد کروموزومی یکسان با یاختهٔ سازنده‌اش است / قابلیت لقاح ندارد / توانایی خروج از بساک دارد.
	یاختهٔ رویشی	توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد، نه با میتوز!) / ایجادکنندهٔ لولهٔ گرده است / توسط دو دیواره احاطه شده است / وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند / نسبت به یاختهٔ زایشی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد / رشد آن نسبت به تقسیم یاختهٔ زایشی، زودتر اتفاق می‌افتد / هستهٔ آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسهٔ رویانی می‌شود / قدرت لقاح و ایجاد یاخته‌هایی باقدرت لقاح را ندارد.
	یاختهٔ زایشی	توانایی میتوز دارد / با جدا کردن کروماتیدهای خواهری، سبب ایجاد اسپرم‌ها می‌شود / قدرت لقاح ندارد اما تولیدکنندهٔ یاخته‌هایی باقدرت لقاح است / درون لولهٔ گرده تقسیم می‌شود.
یاختهٔ ایجادکنندهٔ کیسهٔ رویانی		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز بزرگ‌ترین یاختهٔ بافت خورش است / تنها یاختهٔ باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است / در هر تخمک، فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود / قدرت لقاح ندارد / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آن‌ها بدون تقسیم سیتوپلاسم است، ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسهٔ رویانی ایجاد می‌کند / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی ۲n احاطه شده است، البته نه همواره!
کیسهٔ رویانی		احاطه شده توسط یاخته‌های بافت خورش که ۲n هستند (البته در گیاهان ۲n) / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است: ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاختهٔ دوهسته‌ای در مرکز کیسهٔ رویانی.
	تخم‌زا	هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ تک‌هسته‌ای موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم اصلی ایجاد می‌شود / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح، ایجادکنندهٔ یاخته‌ای با توانایی تقسیم و تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است.
	یاخته دوهسته‌ای	دو هستهٔ هاپلوئید دارد (البته در گیاهان ۲n) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

د) در برخی از جانداران همچون لاک‌پشت و خرس در هنگام رکود تابستانی یا خواب زمستانی، در طی یک دورهٔ کاهش فعالیت، مصرف اکسیژن و سوخت‌وساز خود را به حداقل می‌رسانند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸ ۳

در این سوال باید در نظر داشت که هنگامی‌که مادر ناخالص است، پدر با هر نوع ژن نمودی باشد می‌تواند دختر سالم و ناخالص داشته باشند.

<table>
<tr><td colspan="8">هموفیلی</td></tr>
<tr><td colspan="8">یک بیماری وابسته به X</td></tr>
<tr><td>پیامد</td><td colspan="7">ـ اختلال در فرایند لخته شدن خون
پس هر اختلال در لخته شدن خون، لزوماً به دلیل کمبود یون کلسیم یا ویتامین K نمی‌باشد.
ـ افزایش غیرطبیعی هورمون اریتروپویتین بعد از خون‌ریزی در این بیماران.</td></tr>
<tr><td>انواع</td><td colspan="7">هموفیلی انواعی دارد.
شایع‌ترین نوع آن: فقدان عامل انعقادی شمارهٔ VIII (هشت).</td></tr>
<tr><td rowspan="20">ژن‌نمود</td><td colspan="7">دو دگرهٔ H (سالم) و h (هموفیل) برای این بیماری وجود دارد.</td></tr>
<tr><td rowspan="12">مرد</td><td rowspan="8">X^HY</td><td rowspan="8">سالم</td><td rowspan="8">فرزندان</td><td rowspan="4">خالص</td><td rowspan="4">اگر همسر سالم باشد:</td><td>دختر</td><td>سالم (خالص)</td></tr>
<tr><td>پسر</td><td>سالم</td></tr>
<tr><td rowspan="2">دختر</td><td>سالم (خالص)</td></tr>
<tr><td>سالم (ناقل)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ناقل</td><td rowspan="2">پسر</td><td>سالم</td></tr>
<tr><td>بیمار</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">اگر همسر بیمار باشد:</td><td>دختر</td><td>سالم (ناقل)</td></tr>
<tr><td>پسر</td><td>بیمار</td></tr>
<tr><td rowspan="4">X^hY</td><td rowspan="4">بیمار</td><td rowspan="4">فرزندان</td><td rowspan="4">خالص</td><td rowspan="4">اگر همسر سالم باشد:</td><td>دختر</td><td>سالم (ناقل)</td></tr>
<tr><td>پسر</td><td>سالم</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ناقل</td><td>پسر</td><td>سالم یا بیمار</td></tr>
<tr><td>دختر</td><td>بیمار</td></tr>
<tr><td colspan="2">اگر همسر بیمار باشد:</td><td>سالم (دختر ناقل)
یا بیمار</td></tr>
<tr><td rowspan="8">زن</td><td>X^HX^h</td><td>سالم</td><td colspan="5">ناقل است.</td></tr>
<tr><td>X^HX^H</td><td>سالم</td><td colspan="5">فاقد ژن معیوب است.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">X^hX^h</td><td rowspan="6">بیمار</td><td rowspan="6">فرزندان</td><td rowspan="3" colspan="2">اگر همسر سالم باشد:</td><td>دختر</td><td>سالم (ناقل)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">پسر</td><td rowspan="2">بیمار</td></tr>
<tr><td rowspan="3" colspan="2">اگر همسر بیمار باشد:</td></tr>
<tr><td>دختر</td><td>بیمار</td></tr>
</table>

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درصورتی‌که پدر سالم و خالص باشد این حالت امکان‌پذیر نیست.

۲ درصورتی‌که پدر سالم و خالص باشد این حالت امکان‌پذیر نیست.

تکنیک [تعیین الگوی وراثتی]

منظور از الگوی وراثتی این است که جایگاه ژنی مربوط به بیماری در کروموزوم غیرجنسی قرار دارد (صفت مستقل از جنس) یا کروموزوم جنسی (صفت وابسته به جنس) و همچنین الل بیماری‌زا بارز است یا نهفته. با استفاده از فنوتیپ والدین، تنها در صورتی می‌توان الگوی وراثتی را تعیین کرد که حالت‌های خاصی بین والدین و فرزندان وجود داشته باشد. در صورت وجود این حالت‌ها، می‌توان مشخص کرد که کدام الگو یا الگوهای وراثتی دربارهٔ فرض سؤال صادق است. درصورتی‌که اطلاعات سؤال منطبق با هیچ‌کدام از حالت‌های ذکر شده نباشد، هر چهار الگوی وراثتی دربارهٔ فرض سؤال صادق است.

در دو حالت، می‌توان دو مورد از الگوهای وراثتی را حذف کرد و نهفته یا بارز بودن الل بیماری‌زا را مشخص کرد:

۱ـ والدین سالم و فرزند بیمار ← الل بیماری‌زا نهفته است.

۲ـ والدین بیمار و فرزند سالم ← الل بیماری‌زا بارز است.

در دو حالت زیر، می‌توان مشخص کرد که یکی از الگوهای وابسته به X دربارهٔ بیماری مذکور صدق نمی‌کند:

۳ـ پدر سالم و دختر بیمار / مادر بیمار و پسر سالم ← بیماری وابسته به X نهفته نیست.

۴ـ پدر بیمار و دختر سالم / مادر سالم و پسر بیمار ← بیماری وابسته به X بارز نیست.

در دو حالت زیر، می‌توان به‌طور دقیق مشخص کرد که کدام‌یک از الگوهای وراثتی دربارهٔ بیماری صادق است:

۵ـ والدین سالم + دختر بیمار ← بیماری مستقل از جنس نهفته است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴ درصورتی‌که پدر خالص و بیمار باشد این حالت امکان‌پذیر نیست.

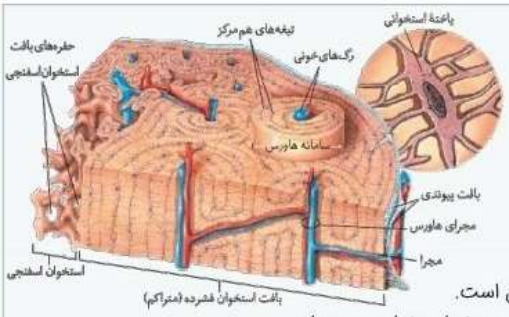
ـ در بیماری‌های نهفته، ژنوتیپ افراد بیمار را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و به‌صورت خالص نهفته (aa یا XaXa) است. البته، واسه بیماری‌های وابسته به X نهفته در مردان فرق می‌کنه که توی نکتهٔ بعدی می‌گیم!
ـ در بیماری‌های وابسته به X (چه نهفته چه بارز)، ژنوتیپ مردان را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و مردان با توجه به فنوتیپ خود (سالم یا بیمار)، دارای الل بیماری‌زا یا سالم هستند.
ـ در بیماری‌های بارز، ژنوتیپ افراد سالم را می‌توان با قطعیت مشخص کرد و به‌صورت خالص نهفته (bb یا XbXb) است. بازم این واسه بیماری‌های وابسته به X بارز در مردان فرق می‌کنه که توی نکتهٔ قبلی گفتیم.
ـ در بیماری‌های وابسته به X در زنان و در صفات مستقل از جنس (در زنان و مردان)، زمانی که فرد دارای فنوتیپ بارز باشد، فقط در صورتی می‌توان ژنوتیپ وی را با قطعیت مشخص کرد که والدین یا فرزندان با فنوتیپ متفاوت داشته باشد و در این حالت، ژنوتیپ فرد قطعاً ناخالص است. مثلاً توی مورد (ب)، پسر بیمار دارای فنوتیپ بارز هست و می‌تونه دو نوع ژنوتیپ خالص یا ناخالص داشته باشه. اگه یکی از والدینش سالم (دارای فنوتیپ متفاوت) باشن، در اون صورت می‌تونیم بگیم که پسر حتماً دارای ژنوتیپ ناخالص هست.

۱۹

تعبیر صورت سوال: مارها

مهره‌داران استخوانی، ساختار استخوان‌شان بسیار شبیه به استخوان انسان است.

شکل‌نامه: ساختار بخشی از تنهٔ یک استخوان دراز و اجزای آن



- ✓ بخش عمدهٔ تنهٔ استخوان دراز توسط بافت استخوانی فشرده پرشده است.
- ✓ سامانه‌های هاورس موجود در بافت استخوانی فشرده، اندازه‌های متفاوتی دارند.
- ✓ بین سامانه‌های هاورس مجاور، مجرایی مایل یا افقی وجود دارد که رگ‌های خونی و اعصاب در آن قرار دارند.
- ✓ خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی در بافت استخوانی فشرده، در سامانهٔ هاورس قرار نمی‌گیرند و در تماس با بافت پیوندی اطراف استخوان هستند.
- ✓ یاخته‌های استخوانی ظاهر نامنظم و تعدادی رشته دارند. هستهٔ این یاخته‌ها بیضی‌شکل است.
- ✓ بافت استخوانی اسفنجی، حفره‌های نامنظم دارد که در بین آن‌ها، رگ‌های خونی، اعصاب و مغز استخوان وجود دارد.

انواع بافت‌های استخوانی		
نوع بافت استخوانی	بافت استخوانی فشرده (متراکم)	بافت استخوانی اسفنجی
محل قرارگیری در استخوان دراز	قسمت خارجی سراسر استخوان	انتهای برآمدهٔ استخوان + سطح داخلی تنه
مشخصهٔ اصلی	قرارگیری به‌صورت سامانه‌های هاورس	دارای حفرات نامنظم متعدد
نحوهٔ قرارگیری یاخته‌ها	استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی	میله‌ها و صفحات استخوانی
محل قرارگیری رگ‌های خونی و اعصاب	مجرای سامانهٔ هاورس + مجرای عرضی بین این سامانه‌ها	حفرات بین یاخته‌ها
مغز استخوان	✗ ندارد	✓ مغز قرمز استخوان
نظم بین یاخته‌ها	منظم	نامنظم
فاصلهٔ بین یاخته‌ها	کم‌تر	زیادتر
استخوان‌ها	در همهٔ استخوان‌ها، میزان و محل قرارگیری متفاوت است.	

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در **برخی** مارها همچون مار زنگی در جلو و زیر هر چشم ، سوراخی وجود دارد که حاوی گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ است.

چند نکتهٔ مهم از گیرنده‌های حسی در جانوران:

۱ـ در هر واحد بینایی چشم مرکب حشرات، دو بخش شفاف وجود دارد.
۲ـ در جیرجیرک بر روی پاهای جلویی گیرندهٔ مکانیکی در پشت پردهٔ صماخ وجود دارد.
۳ـ در زنبورها نور فرابنفش و در برخی مارها (مثل مارزنگی) نور فروسرخ دریافت و درک می‌شود. در زنبورها اسکلت بیرونی اندازه و مقدار رشد بدن را محدود می‌کند. حواست باشه که پرتوهای فرابنفش و فروسرخ غیرمرئی هستند.
۴ـ در دو طرف بدن ماهی‌ها، کانال جانبی مشاهده می‌شود. در مقابل، برخی ماهی‌ها استخوان و طبیعتاً مغز قرمز استخوان ندارند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵ـ مگس در پاهای خود موهای حسی دارد. در مگس همانند سایر حشرات طناب عصبی شکمی (نه پشتی!) است.
۶ـ در زیر یک پولک ماهی می‌تواند دو ساختار دارای پوشش ژلاتینی قرار داشته باشد و هر ساختار می‌تواند دارای سه یاختهٔ مژک‌دار باشد؛ بنابراین در زیر یک پولک ماهی، می‌تواند شش یاختهٔ مژک‌دار وجود داشته باشد.
۷ـ رشته‌های عصبی خارج شده از هر ساختار دارای گیرنده‌های حسی در خط جانبی ماهی، به سمت سر (نه دم) متمایل (خم) می‌شوند.
۸ـ در یک ساختار دارای گیرندهٔ حسی در خط جانبی ماهی، تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده بیشتر است.
۹ـ یاخته‌های مژک‌دار خط جانبی، نورون نیستند و بنابراین دندریت و آکسون ندارند. در این یاخته‌ها طول مژک‌ها باهم برابر نبوده و یکی از آن‌ها به‌مراتب طول بلندتری دارد.
۱۰ـ در موی حسی پاهای مگس، جسم یاخته‌ای وجود ندارد.
۱۱ـ گیرنده‌های فروسرخ درون چشم‌های مار وجود ندارد؛ بلکه درون سوراخ‌های زیر چشم قرار دارد.
۱۲ـ جانوری که پرتوی فرابنفش را شناسایی می‌کند و دولاد است، زنبور عسل ماده است.
۱۳ـ در ماهی، بیشترین حجم مغز را لوب بینایی و در انسان، مخ تشکیل می‌دهد.

۳ فقط **بعضی** از مارها توانایی بکرزایی دارند و می‌توانند از طریق دو برابر کردن فام‌تن‌های تخمک خود تولید مثل کنند.

نکات بکرزایی در مار:
ـ در مار، دِنا (DNA)ی تخمک نیز می‌تواند دو برابر شود و یک نسخهٔ جدید از دِنای تخمک به‌وجود بیاید.
ـ مار حاصل از بکرزایی، همواره ژنوتیپ خالص دارد.
ـ ژنوتیپ و فنوتیپ مار حاصل از بکرزایی می‌تواند متفاوت با والد ماده باشد. دربارهٔ صفاتی که والد ماده دارای ژنوتیپ خالص است، فنوتیپ و ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی کاملاً مشابه والد ماده است اما اگر والد ماده ژنوتیپ ناخالص داشته باشد، ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی قطعاً متفاوت با والد ماده است و فنوتیپ آن نیز می‌تواند متفاوت یا مشابه باشد.

۴ طرح اندام حرکتی جلویی در مارها متفاوت با سایر مهره‌داران است (به‌صورت وستیجیال درآمده است).

ساختارهای مورد مطالعه در تشریح مقایسه‌ای			
نوع ساختار	همتا	آنالوگ	وستیجیال
طرح ساختاری	مشابه	متفاوت	کوچک یا ساده شده
کارکرد	متفاوت یا مشابه	مشابه	ضعیف‌شده یا فاقد کار خاص
سازش متفاوت به یک نیاز یکسان	✗	✓	✗
ردپای تغییر گونه‌ها	✗	✗	✓ مار از تغییر سوسمار پدید آمده است
شاهد تغییر گونه‌ها	✓	✓	✓
مثال	اندام حرکتی جلویی مهره‌داران	بال کبوتر و بال پروانه	بقایای پا در لگن مار پیتون

خطر:
همهٔ ساختارهای موردمطالعه در تشریح مقایسه‌ای (ساختارهای همتا، آنالوگ و وستیجیال)، شاهدی برای تغییر گونه‌ها هستند اما عبارت «ردپای تغییر گونه‌ها» فقط دربارهٔ ساختارهای وستیجیال کاربرد دارد.

برای اینکه یک ساختار، وسیتجیال ساختار دیگری محسوب شود، لازم است که یکی از سه شرط (نه هر سه شرط) را داشته باشد: ۱ـ ساده‌تر باشد، ۲ـ کوچک‌تر باشد و یا ۳ـ ضعیف‌تر باشد (کارایی کم‌تری داشته باشد یا اصلاً فاقد کار خاصی باشد). مثلاً ممکنه یه ساختار وستیجیال یه کار خاصی هم داشته باشه اما نسبت به گونه‌های دیگه، اون ساختارش ساده‌تر باشه.

تعابیر مربوطه:
- ساختارهایی که نسبت به ساختار مشابه، کوچک یا ساده شده‌اند: ساختارهای وستیجیال
- ساختارهایی که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند: ساختارهای آنالوگ
- ساختارهایی که به‌صورت ضعیف‌شده در یک جاندار دیده می‌شوند: ساختارهای وستیجیال
- ساختارهایی که طرح مشابه ساختار بدنی بعضی گونه‌ها را نشان می‌دهند: ساختارهای همتا

۱۰ ۴

تعبیر:
- بخش حجیم برچه: تخمدان

کلاله درصورتی‌که دانه گرده را بپذیرد، یاخته رویشی رشد می‌کند و از رشد آن، لوله گرده تشکیل می‌شود. تخمدان در اتصال با کلاله نیست.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تخمدان دربرگیرندهٔ تخمک می‌باشد که دارای پوشش دو لایه است.

۲) تخمدان به خامه متصل و دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی است.

۳) تخمک حاوی یاخته‌های هاپلوئید (برای مثال تخم‌زا) می‌باشد.

دانستن نکات زیر بر هر کنکوری از نان شب واجب‌تر است:

ـ درون تخمدان می‌تواند یک یا چند تخمک وجودداشته‌باشد. حواستون باشه در یک تخمدان دوتخمکی، یاخته‌های تخم‌اصلی، لزوماً ژنوتیپ یکسانی ندارند!
ـ تقسیم سیتوپلاسم در گرده‌های نارس به‌صورت نامساوی است (یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر از یاختهٔ زایشی است).
ـ تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هم در پرچم (تقسیم گردهٔ نارس) و هم در مادگی گل (تقسیم یاختهٔ تخم اصلی + تقسیم یاختهٔ بزرگ ایجاد شده از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی) مشاهده می‌شود.
ـ یاختهٔ زایشی درون لولهٔ گرده تقسیم میتوز انجام می‌دهد و اسپرم‌ها را ایجاد می‌کند. حواستون باشه! لولهٔ گرده از رشد یاختهٔ رویشی ایجاد و وارد خامه و فضای تخمدان در مادگی می‌شود.
ـ در کیسهٔ گرده یک گیاه دیپلوئید، گرده‌های نارس، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میوز و یاخته‌های رویشی و زایشی، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میتوز هستند.
ـ در گرده‌افشانی، دانهٔ گردهٔ رسیده از کیسهٔ گرده خارج می‌شود.
ـ در زمان ورود اسپرم به کیسهٔ رویانی جهت انجام لقاح، در کیسهٔ رویانی ۲ نوع یاختهٔ جنسی (اسپرم و تخم‌زا) و ۳ نوع یاخته با قابلیت لقاح (اسپرم، تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای) مشاهده می‌شود.
ـ یاخته‌هایی که توانایی لقاح را دارند و در کیسهٔ رویانی قرار گرفته‌اند، از نظر مقدار مادهٔ ژنتیکی مشابه نیستند.
ـ بافت خورش توسط پوشش دولایهٔ تخمک احاطه شده است.

---

۱ ۱۱

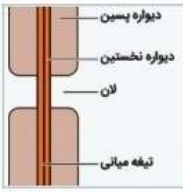
همهٔ موارد درست هستند.

بررسی موارد:

الف) پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند.

ـ در یاخته‌هایی که دیوارهٔ پسین دارند، در محل لان‌ها، دیوارهٔ پسین وجود ندارد و فقط دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی وجود دارد.
ـ در یاخته‌هایی که دیوارهٔ پسین ندارند، در محل لان‌ها نسبت به سایر مناطق، دیوارهٔ نخستین نازک‌تر است.
ـ دیوارهٔ یاخته‌ای و لان در همهٔ یاخته‌های گیاهی، حتی یاخته‌های غیرزنده، وجود دارند. اما پروتوپلاست و پلاسمودسم، فقط در یاخته‌های زندهٔ گیاهی وجود دارد.

ب) در محل پلاسمودسم تیغهٔ میانی یافت نمی‌شود.



شکل‌نامه: لان در دیواره یاخته‌ای (۱۰۶..۵)

- ✓ میزان رشته‌های سلولزی در محل لان‌ها کم‌تر از سایر قسمت‌های دیوارهٔ یاخته‌ای است.
- ✓ در یاخته‌های دارای دیوارهٔ پسین، در محل لان‌ها، دیوارهٔ پسین وجود ندارد و فقط تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین دیده می‌شود.
- ✓ در یک یاختهٔ دارای دیوارهٔ پسین، در محل لان‌ها، غشای یاخته می‌تواند در تماس با دیوارهٔ نخستین قرار بگیرد.

ج) پلاسمودسم‌ها کانال‌هایی برای عبور مواد مغذی و ترکیبات دیگر همچون پروتئین و نوکلئیک اسیدها هستند.

صحیح یا غلط؟!

۱ـ در همهٔ لان‌های موجود در یک گیاه، پلاسمودسم‌ها به‌فراوانی وجود دارند.
غلط؛ در یاخته‌های گیاهی غیرزنده هم لان وجود دارد ولی این یاخته‌ها، پلاسمودسم ندارند.
۲ـ در لان‌های موجود در دیوارهٔ یک یاختهٔ گیاهی و سایر مناطق دیواره، همواره ضخامت دیوارهٔ نخستین یکسان است.
غلط؛ اگر یاخته‌ای دیوارهٔ پسین نداشته باشد، ضخامت دیوارهٔ نخستین در محل لان‌ها کم‌تر از سایر مناطق دیواره است.
۳ـ تبادل مواد بین یاخته‌های گیاهی زنده که در مجاورت یکدیگر قرار دارند، فقط از طریق پلاسمودسم‌ها انجام می‌شود.
غلط؛ علاوه‌بر پلاسمودسم‌ها، تبادل مواد از طریق غشای یاخته و دیوارهٔ یاخته‌ای نیز امکان‌پذیر است. توی فصل (۷) دهم می‌خونیم که سه مسیر برای حرکت مواد در یاخته‌های گیاهی وجود داره: ۱ـ مسیر سیمپلاستی از طریق پلاسمودسم‌ها، ۲ـ مسیر عرض غشایی از طریق غشای یاخته و ۳ـ مسیر آپوپلاستی از طریق دیوارهٔ یاخته‌ها و فضای بین یاخته‌ها.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

همهٔ یاخته‌های گیاهی، دیوارهٔ یاخته‌ای و لان دارند ولی پروتوپلاست و پلاسمودسم، فقط در یاخته‌های زندهٔ گیاهی وجود دارند.

د) در مسیر سیمپلاستی ، آب و مواد معدنی از پلاسمودسم‌ها عبور می‌کند.

ترکیب [فصل ۶ یازدهم: گفتار ۲]

در یاخته‌های گیاهی، پس از تقسیم هسته، با تجمع ریزکیسه (وزیکول)های دستگاه گلژی و به‌هم پیوستن آن‌ها در محل تشکیل دیوارهٔ جدید، صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغهٔ میانی (پکتین) و دیوارهٔ یاخته (سلولز) هستند. با اتصال این صفحه به دیوارهٔ یاختهٔ مادری، دو یاختهٔ جدید از هم جدا می‌شوند. ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، در هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید پایه‌گذاری می‌شوند.

۱۲ ۲

تعبیر صورت سوال : هیپوتالاموس

هیپوتالاموس هورمون اکسی‌توسین و ضدادراری را می‌سازد اما این هورمون‌ها در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند.

بررسی هورمون‌های تولیدشده در هیپوتالاموس:				
هورمون	محل ترشح	عملکرد هورمون	اندام‌های هدف	تنظیم ترشح هورمون
اکسی توسین	هیپوفیزپسین	۱ـ تحریک ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم به‌منظور انجام زایمان ۲ـ انقباض ماهیچه‌های صاف غدد شیری برای خروج شیر	رحم و غدد شیری	(بازخورد مثبت)
ضد ادراری		کاهش حجم ادرار با اثر بر کلیه‌ها و افزایش باز جذب آب	کلیه‌ها	(بازخورد منفی)
آزاد کننده	هیپوتالاموس	ترشح هورمون‌های بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز	بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز	در پاسخ به محرک‌های درون و بیرون بدن (پاسخ منفی)
مهارکننده		توقف ترشح هورمون‌های بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز		

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون محرک از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. هیپوتالاموس با ترشح هورمون آزادکننده ترشح هورمون‌های محرک از هیپوفیز پیشین را موجب می‌شود.

هورمون‌های هیپوفیز پیشین		
هورمون	نقش	
پرولاکتین	نقش عمومی	۱ـ نقش در دستگاه ایمنی ۲ـ حفظ تعادل آب
	مردان	تنظیم فرایندهای تولیدمثلی
	زنان	وادار کردن غدد شیری به تولید شیر در مادر پس از تولد نوزاد
محرک تیروئید	تحریک فعالیت غده تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_3 و T_4 است)	
محرک فوق‌کلیه	تحریک بخش قشری غدد فوق‌کلیه	
رشد	افزایش قد با رشد طولی استخوان‌های دراز	
LH	در مردان	تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی تستوسترون
	در زنان	۱ـ رشد جسم زرد ۲ـ افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است
FSH	در مردان	تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	در زنان	رشد فولیکول

۳ هیپوکامپ در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ درازمدت نقش دارد.

۴ یاخته‌های استخوانی برای هورمون‌های رشد، تستوسترون و تیروئیدی گیرنده دارند که هیچ‌کدام از این هورمون‌ها در هیپوتالاموس ساخته و ترشح نمی‌شوند.

هورمون‌های مؤثر بر استخوان‌ها:

۱ـ هورمون رشد: رشد طولی استخوان‌های دراز، ۲ـ هورمون‌های تیروئیدی: افزایش سوخت‌وساز، ۳ـ هورمون کلسی‌تونین: جلوگیری از برداشت کلسیم، ۴ـ هورمون پاراتیروئیدی: جدا شدن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان، ۵ـ تستوسترون: رشد استخوان‌ها، ۶ـ انسولین: ورود گلوکز به یاخته، ۷ـ اریتروپویتین: افزایش تولید گویچه‌های قرمز توسط مغز قرمز استخوان

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳ ۴

تعبیر:

- عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارند: جهش، نوترکیبی و رانش و انتخاب طبیعی هستند.

از بین این موارد، نوترکیبی باعث می‌شود تا بدون نیاز به پیدایش دگره‌های جدید، بر تنوع ژنتیکی جمعیت افزوده شود.

با توجه به کلمهٔ "کوچک"، طراح به نوعی راهنمایی کرده که رانش را هم در نظر بگیریم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رانش باعث افزایش گوناگونی در جمعیت نمی‌شود.

۲) عاملی که باعث افزایش فراوانی افرادی می‌شود که ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارند، اهمیت ناخالص‌هاست. سایر عوامل باعث افزایش فراوانی افراد ناخالص نمی‌شوند.

۳) این مورد شارش را معرفی می‌کند؛ همان‌طور که می‌دانید، شارش در گونه‌زایی دگرمیهنی متوقف شده است.

عوامل خارج شدن جمعیت از حال تعادل ژنی	
۱ـ ثابت‌ماندن فراوانی نسبی الل‌ها یا ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر = تعادل ژنی جمعیت ← تغییر در جمعیت قابل‌انتظار نیست. ۲ـ عوامل زیر باعث می‌شوند جمعیت از تعادل خارج شود ← خارج‌شدن جمعیت از تعادل ← جمعیت روند تغییر را در پیش گرفته است.	
۱ـ **تعریف:** تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی ۲ـ افزودن الل‌های جدید ← غنی‌تر کردن خزانهٔ ژن + افزایش گوناگونی ← فراهم کردن زمینهٔ وقوع انتخاب طبیعی + افزایش توان بقای جمعیت ۳ـ **تأثیر بر فنوتیپ:** بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند ← ممکن است تشخیص داده نشوند. ۴ـ جهش‌هایی که تأثیر فوری بر فنوتیپ ندارند، با تغییر شرایط محیط، ممکن است باعث سازگاری بیشتر فرد شوند. ۵ـ جهش با ایجاد الل‌های جدید، فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر می‌دهد که باعث تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها نیز می‌شود.	جهش
۱ـ در رانش ژن، اگر افرادی که می‌میرند زاده‌ای نداشته باشند، شانس انتقال ژن‌های خود را به نسل بعد از دست داده‌اند. ۲ـ رانش ژن باعث تغییر فراوانی نسبی الل‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود. ۳ـ رانش ژن باعث تغییر فراوانی الل‌ها می‌شود ← این تغییر در فراوانی ارتباطی به سازگاری الل‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد ← رانش ژن برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. ۴ـ **مثال رانش ژن:** ۱ـ مردن بخش عمدهٔ جمعیت در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن ← فقط بخشی از الل‌های جمعیت بزرگ اولیه به جمعیت کوچک باقی‌مانده می‌رسد (شکل)، ۲ـ در اثر پدیده‌های زمین‌شناختی (مانند کوه‌زایی) یا مهاجرت افراد به زیستگاه جدید و تشکیل جمعیتی جدید، یک جمعیت جدید و مستقل تشکیل شود (مربوط به گونه‌زایی دگرمیهنی). ۵ـ میزان اثرگذاری رانش ژن: اثر رانش ژن بر جمعیت بستگی به‌اندازهٔ جمعیت دارد و با آن رابطهٔ معکوس دارد؛ هرچه اندازهٔ جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش اللی اثر بیشتری دارد ← برای حفظ تعادل در جمعیت، باید جمعیت اندازهٔ بزرگی داشته باشد. 	رانش اللی (ژنی)
۱ـ مهاجرت افراد یک جمعیت (مبدأ) به جمعیت دیگر (مقصد) ← واردکردن الل‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد ۲ـ شارش ژن می‌تواند فراوانی نسبی الل‌ها در دو جمعیت را تغییر دهد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل). ۳ـ شارش ژن می‌تواند باعث افزایش شباهت خزانهٔ ژن دو جمعیت شود، به دو شرط ← ۱ـ شارش ژن پیوسته باشد و ۲ـ شارش ژن دوسویه باشد.	شارش ژن
۱ـ در آمیزش غیرتصادفی، احتمال آمیزش یک فرد با افراد جنس دیگر، به فنوتیپ یا ژنوتیپ بستگی دارد. ۲ـ آمیزش غیرتصادفی فقط در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی وجود دارد (برخلاف سایر عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل). ۳ـ مثال: جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند. **ترکیب [فصل ۸ دوازدهم: گفتار ۲]:** داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه. در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهند و این انتخاب بیشتر بر اساس ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ افراد) است.	آمیزش غیرتصادفی

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

عوامل خارج شدن جمعیت از حال تعادل ژنی	
انتخاب طبیعی	۱ـ **تعریف:** فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند؛ یعنی آن‌هایی که شانس بیشتری برای زنده‌ماندن و تولیدمثل دارند. ۲ـ سازگاری یک صفت وابسته به شرایط محیطی است و این محیط است که تعیین می‌کند کدام صفت سازگارتر است و با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل می‌شود ← یک صفت همیشه سازگار نیست و ممکن است در شرایط محیطی جدیدی، دیگر سازگار نباشد. ۳ـ برای انجام‌شدن انتخاب طبیعی، وجود گوناگونی در جمعیت لازم است و انتخاب طبیعی بر اساس فنوتیپ (نه ژنوتیپ) عمل می‌کند. ۴ـ انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد ← خزانهٔ ژنی نسل آینده دستخوش تغییر می‌شود. ۵ـ انتخاب طبیعی باعث تغییر «جمعیت» می‌شود نه تغییر «فرد» ← انتخاب طبیعی باعث تغییر یا ایجاد الل، ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد نمی‌شود. ۶ـ نتیجهٔ انتخاب طبیعی: سازگاری بیشتر جمعیت با محیط ← کاهش تفاوت‌های فردی و گوناگونی در جمعیت ← کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید (همانند رانش ژن) ۷ـ مثال: سازش بعضی از باکتری‌ها نسبت به تغییر شرایط (حضور آنتی‌بیوتیک‌ها) در نتیجهٔ انتخاب طبیعی ← از بین رفتن همهٔ باکتری‌های غیرمقاوم ← تغییر جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم

۱۴ | ۱

با افزایش نسبت ADP به ATP ، فعالیت آنزیم‌های چرخهٔ کربس افزایش می‌یابد.

فرایندهای تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها						
نام فرایند		بی‌هوازی (بدون نیاز به اکسیژن)			هوازی (فقط در حضور اکسیژن)	
		تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	گلیکولیز	اکسایش پیرووات	چرخهٔ کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون
محل انجام		مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم			بخش درونی میتوکندری		غشای داخلی میتوکندری
ترکیب آغازگر		پیرووات	پیرووات	گلوکز	پیرووات	استیل کوآنزیم A + مولکول ۴ کربنی	ـــــ
محصول نهایی		لاکتات	اتانول	پیرووات	استیل کوآنزیم A	ترکیب چهارکربنی	یون اکسید
تولید CO_2		ـــــ	۱ مولکول	ـــــ	۱ مولکول	۲ مولکول	ـــــ
ATP	تولید	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		در سطح پیش‌ماده (۴ مولکول؛ ۲ تا خالص)	ـــــ	در سطح پیش‌ماده	تأمین انرژی برای تولید ATP به روش اکسایشی (مستقیماً ATP تولید نمی‌کند)
	مصرف	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		مرحلهٔ اول (تأمین انرژی فعال‌سازی)	ـــــ	ـــــ	ـــــ
حامل الکترونی	تولید	در گلیکولیز (مرحلهٔ اول تخمیر)		NADH همراه با پروتون (تولید در مرحلهٔ سوم)	NADH همراه با پروتون	NADH همراه با پروتون + $FADH_2$	ـــــ
	مصرف	NADH		ـــــ	ـــــ	ـــــ	NADH + $FADH_2$
		اکسایش پیرووات	اکسایش اتانال				

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ماهیچه‌های اسکلتی برای تجزیهٔ کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیهٔ گلوکز به‌صورت بی‌هوازی (تخمیر لاکتیکی = کاهش پیرووات) انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود. لاکتیک‌اسید اضافی به تدریج تجزیه می‌شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

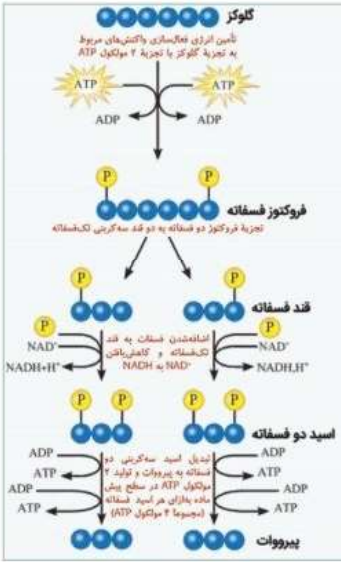
انواع تخمیر		
نوع تخمیر	الکلی	لاکتیکی
یاخته‌های انجام‌دهنده	یاخته‌های گیاهی و ...	یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان، انواعی از باکتری‌ها، یاخته‌های گیاهی و ...
محل انجام در یاخته	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
کاربرد	ورآمدن خمیر نان	سود: تولید فراورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور ضرر: فساد غذا مثل ترش‌شدن شیر
گیرندهٔ نهایی الکترون (که کاهش می‌یابد)	اتانال	پیروووات (نوعی اسید)
محصول نهایی	اتانول (نوعی الکل)	لاکتات (نوعی اسید)
تولید کربن دی‌اکسید	✓ ۱ مولکول	✗
تولید انرژی (خالص)	۲ مولکول ATP در گلیکولیز	۲ مولکول ATP در گلیکولیز
توضیحات	ـــــ	تخمیر لاکتیکی باعث گرفتگی و درد ماهیچه می‌شود.
	تجمع الکل یا لاکتیک‌اسید در یاختهٔ گیاهی به مرگ آن می‌انجامد؛ بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند.	

تعابیر پرتکرار در کنکور مربوط به تخمیر:

- نوعی فرایند زیستی که زنجیرهٔ انتقال الکترون در آن نقشی ندارد و در آن مولکول‌هایی ایجاد می‌شود که در فرایند تشکیل آن‌ها، NAD^+ به‌وجود می‌آید = تخمیر
- نوعی تخمیر که در یاخته‌های گیاهی قابل انجام است = تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی
- نوعی تخمیر که در تولید ترکیبات غذایی نقش دارد = تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی
- نوعی تخمیر که علت ورآمدن خمیر نان می‌باشد = تخمیر الکلی
- نوعی تخمیر که علت ترش‌شدن شیر می‌باشد = تخمیر لاکتیکی

۳ مولکول آب طی واکنش سنتز آبدهی تولید می‌شود. در اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای که قندکافت است، ضمن تولید ATP از ADP، مولکول آب نیز تولید می‌شود. دقت کنید که اولین مرحلهٔ هر تخمیری نیز قندکافت است؛ بنابراین در تخمیر هم همراه با تولید ATP از ADP، مولکول آب نیز تولید می‌شود.

شکل‌نامه: مراحل قندکافت (گلیکولیز) (۱۲۰۵..۰۴)



- ✓ انواع ترکیبات قندی در گلیکولیز: ۱ـ گلوکز (قند شش‌کربنی بدون فسفات)، ۲ـ فروکتوز فسفاته (قند شش‌کربنی دو فسفاته)، ۳ـ قند فسفاته (قند سه‌کربنی تک‌فسفاته)
- ✓ انواع ترکیبات اسیدی در گلیکولیز: ۱ـ اسید دو فسفاته (اسید سه‌کربنی دارای دو فسفات)، ۲ـ پیروووات (بنیان اسیدی سه‌کربنی بدون فسفات)
- ✓ انواع ترکیبات دو فسفاته در گلیکولیز: ۱ـ ADP (آدنوزین دی‌فسفات)، ۲ـ NAD^+ (و NADH)، ۳ـ فروکتوز فسفاته، ۴ـ اسید دو فسفاته
- ✓ انواع ترکیبات تک‌فسفاته در گلیکولیز: قند فسفاته (قند سه‌کربنی تک‌فسفاته)
- ✓ انواع ترکیبات بدون فسفات در گلیکولیز: ۱ـ گلوکز، ۲ـ پیروووات
- ✓ انواع نوکلئوتیدهای مصرف‌شده در گلیکولیز: ۱ـ ATP (در مرحلهٔ اول)، ۲ـ NAD^+ (در مرحلهٔ سوم)، ۳ـ ADP (در مرحلهٔ چهارم)
- ✓ فسفات لازم برای فسفاته‌کردن ترکیب آلی در مرحلهٔ اول گلیکولیز از ATP تأمین می‌شود ولی در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، فسفات آزاد در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم مصرف می‌شود.
- ✓ در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، ماهیت کلی واکنش‌دهنده تغییر می‌کند و یک ترکیب قندی به یک ترکیب اسیدی تبدیل می‌شود.
- ✓ در فروکتوز فسفاته، قند فسفاته و اسید دوفسفاته، گروه فسفات به کربن انتهایی متصل است.

۴ درنتیجهٔ تجزیهٔ ترکیب ۵ کربنی، نوعی ترکیب ۴ کربنی تولید می‌شود که با اکسایش آن مولکول‌های NADH و $FADH_2$ تولید می‌شوند.

- ـ اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، گلیکولیز است.
- ـ گلیکولیز در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود و در آن، تجزیهٔ گلوکز به‌صورت مرحله‌ای انجام می‌شود.
- ـ انرژی فعال‌سازی موردنیاز برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیهٔ گلوکز، از تجزیهٔ ATP (در مرحلهٔ اول گلیکولیز) تأمین می‌شود.
- ـ در پایان گلیکولیز، ۴ مولکول ATP و ۲ مولکول NADH تولید می‌شود. با توجه به مصرف ۲ مولکول ATP در مرحلهٔ اول گلیکولیز، بازده خالص تولید ATP در گلیکولیز، ۲ مولکول ATP است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ـ ترکیب نهایی تولیدشده در گلیکولیز، پیرووات (بنیان پیرووویک‌اسید) است که وارد مرحلهٔ بعدی تنفس یاخته‌ای می‌شود.
ـ در مرحلهٔ اول گلیکولیز، فسفات از ATP (نوعی ترکیب آلی) و در مرحلهٔ چهارم، از اسید سه‌کربنی دو فسفاته (نوعی ترکیب آلی) تأمین می‌شود. اما در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، فسفات آزاد در سیتوپلاسم مصرف می‌شود.

دام تستی: در قندکافت برای تبدیل:
ـ هر قندفسفاته به اسید دوفسفاته ← یک یون فسفات آزاد از سیتوپلاسم کم شده و یک مولکول NAD^+ به NADH تبدیل می‌شود.
ـ هر اسید دوفسفاته به پیرووات ← دو مولکول فسفات به‌طور جداگانه از آن جدا و به دو مولکول ADP متصل می‌شوند که درنتیجه، دو مولکول ATP تولید می‌شود.
ـ هر مولکول قند به مولکول قند دیگری لزوما ATP مصرف نمی‌شود. مثلا در مرحلهٔ تبدیل فروکتوزفسفاته به قندهای فسفاته.
ـ هر مولکول ۳کربنه به یک مولکول ۳کربنهٔ دیگر، لزوما مولکول‌های NAD^+ و ADP مصرف نمی‌شوند.
ـ آزاد شدن مولکول کربن دی‌اکسید از پیرووات درون میتوکندری، فقط در تنفس هوازی مشاهده می‌شود.

ـ ترکیبات نوکلئوتیدی در گلیکولیز: ۱ـ ADP، ۲ـ ATP، ۳ـ NAD^+ (و NADH)
ـ ترکیبات دارای دو فسفات در گلیکولیز: ۱ـ فروکتوز فسفاته (قند شش‌کربنی دو فسفاته)، ۲ـ اسید دو فسفاته، ۳ـ NAD^+ (و NADH)، ۴ـ ADP.
ـ NADH، دارای دو نوکلئوتید است. هر نوکلئوتید، دارای باز آلی، قند پنج‌کربنی و یک تا سه گروه فسفات است. بنابراین، NADH دارای دو باز آلی آدنین، دو قند پنج‌کربنی و حداقل دو گروه فسفات است.

۱۵ ۳

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند. مطابق شکل زیر، منظور از یکی از نایژه‌های اصلی که نسبت به نایژه دیگر، طول بیشتر و قطر کمتری دارد، نایژه‌ای است که وارد شش چپ می‌شود.

بررسی موارد:

الف) هر نایژهٔ اصلی به یک شش وارد شده، در آن‌جا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. همچنان که از نایژهٔ اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود.

شکل‌نامه: انشعابات نای (۱۰۳..۰۶)

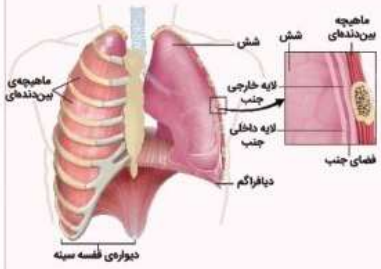
- ✓ نایژهٔ اصلی سمت راست زودتر از نایژهٔ اصلی سمت چپ منشعب می‌شود.
- ✓ **بیشترین** میزان غضروف در بین نایژه‌ها مربوط به نایژه‌های اصلی است.
- ✓ نایژه‌ای که به نایژک متصل می‌شود، **کم‌ترین** میزان غضروف در بین نایژه‌ها را دارد.
- ✓ نایژک انتهایی، آخرین نایژک بخش هادی دستگاه تنفسی و نایژک مبادله‌ای، آخرین نایژک است.

همزمان با کاهش قطر نایژه‌ها، میزان غضروف آن‌ها نیز کاسته می‌شود. بنابراین، بین قطر نایژه و مقدار غضروف آن، ارتباط مستقیم وجود دارد.

غضروف‌های نایژه در ابتدا به‌صورت حلقهٔ کامل و بعد به‌صورت قطعه‌قطعه است.

ب) شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است. شش راست از سه قسمت (لوب) و شش چپ از دو قسمت (لوب) تشکیل شده است. همان‌طور که ذکر شد، نایژهٔ مذکور! وارد شش چپ می‌شود.

ساختار شُش‌ها



- شش راست دارای سه لوب (لَپ) است و از شش چپ که دو لوب (لَپ) دارد، بزرگ‌تر است.
- بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی به خود اختصاص داده‌اند ← ساختار اسفنج‌گونهٔ شش‌ها
  مویرگ‌های خونی فراوان کیسه‌های حبابکی را احاطه کرده‌اند ← نمای تار عنکبوت در اطراف حبابک‌ها
  نایژه‌ها + نایژک‌ها + کیسه‌های حبابکی + رگ‌ها = شش
- شش‌ها توسط پرده‌ای دو لایه به نام پردهٔ جنب احاطه شده‌اند: لایهٔ داخلی چسبیده به سطح شش و لایهٔ خارجی چسبیده به سطح درونی قفسهٔ سینه.
- کم‌تر بودن فشار مایع جنب (مایع بین دو لایهٔ جنب) نسبت به فشار جو ← جلوگیری از جمع‌شدن کامل شش‌ها ← سوراخ‌شدن قفسهٔ سینه ← جمع‌شدن کامل شش‌ها

ج) نادرست. هر نایژهٔ اصلی به یک شش وارد شده، در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. همچنان که از نایژهٔ اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود. انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نایژه‌های اصلی، ابتدا نایژه‌های فرعی (نه نایژک‌ها!) را می‌سازند.

مجاری تنفسی قفسه سینه					
نام مجرا	نای	نایژه		نایژک	
		اصلی	انشعابات باریک‌تر	اولین نایژک تا نایژک انتهایی	نایژک مبادله‌ای
تعداد	۱	۲	زیاد	بسیار زیاد	بسیار زیاد
حلقه‌ی غضروفی	C شکل	کامل	قطعه‌قطعه	ندارد	
توانایی تنگ و گشاد شدن	ندارد			دارد	
بخش دستگاه تنفسی	هادی			مبادله‌ای	
حبابک	ندارد			دارد	
مخاط مژک‌دار	دارد				

د) در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند.

وضعیت ماهیچه‌ها و قفسه سینه در فرایند دم و بازدم									
نوع فرایند		دیافراگم (میان‌بند)		ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای		ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن	ماهیچه‌های شکمی	قفسه سینه		
				خارجی	داخلی			دنده‌ها	جناغ	حجم
دم	عادی	انقباض (نقش اصلی)	مسطح‌شدن و حرکت به سمت ↓	انقباض	استراحت	استراحت	استراحت	↑ و جلو	جلو	افزایش
	عمیق	انقباض		انقباض	استراحت	انقباض	استراحت			
بازدم	عادی	استراحت	گنبدی‌شدن و حرکت به سمت ↑	استراحت	استراحت	استراحت	استراحت	↓ و عقب	عقب	کاهش
	عمیق	استراحت		استراحت	انقباض	استراحت	انقباض			

۱۶ ۴

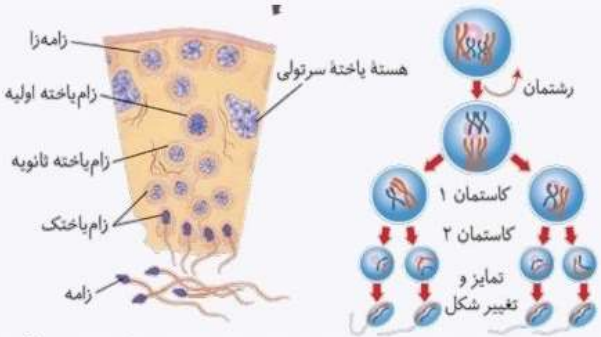
منظور از یاختهٔ هاپلوئید فاقد کروموزم‌های مضاعف در بخش مرکزی لوله‌های اسپرم‌ساز یک فرد بالغ، اسپرماتید است. در حین حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز، تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به اسپرم تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند (گزینهٔ ۴)؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند (رد گزینهٔ ۲). هستهٔ آن‌ها فشرده شده و در سر زامه به‌صورت مجزا قرار می‌گیرد (رد گزینهٔ ۱) و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند (رد گزینهٔ ۳).

اسپرم‌زایی (زامه‌زایی)

۱ـ ایجاد اسپرماتوسیت اولیه (زام یاختهٔ اولیه): یاخته‌های اسپرماتوگونی (زامه‌زا)، یاخته‌های لایهٔ زایندهٔ دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز (زامه‌ساز) هستند که در نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند.

یاخته‌های اسپرماتوگونی ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهند ← یکی از یاخته‌های حاصل از هر بار میتوز در لایهٔ زاینده می‌ماند (حفظ این لایه) ← یاختهٔ دیگر اسپرماتوسیت اولیه نام دارد.

۲ـ ایجاد اسپرماتوسیت‌های ثانویه: اسپرماتوسیت‌های اولیه ← انجام میوز ۱ ← ایجاد دو یاختهٔ هاپلوئید که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند (اسپرماتوسیت‌های ثانویه).



۳ـ ایجاد اسپرماتید(زام‌یاختک)ها: هر اسپرماتوسیت ثانویه ← انجام میوز ۲ ← ایجاد دو یاختهٔ اسپرماتید که هاپلوئید بوده، ولی کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارند.

۴ـ تمایز اسپرماتیدها به اسپرم: تمایز زامه (اسپرم)ها در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود. هم‌زمان با حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز ← تمایز آن‌ها ←تبدیل شدن به اسپرم

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تغییراتی که در اسپرماتید صورت می‌گیرد تا به اسپرم تبدیل شود:

اسپرماتیدها از هم جدا و تاژکدار می‌شوند ← از دست دادن مقدار زیادی سیتوپلاسم خود ← فشرده شدن هستهٔ آن‌ها و قرار گرفتن این هسته به‌صورت مجزا در سر اسپرم ← یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

یاخته‌های سرتولی که در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. یاخته‌های سرتولی در همهٔ مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیهٔ یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها (همانند ماکروفاژ) را بر عهده دارند.

در حین حرکت زامیاختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هستهٔ آن فشرده شده در سر زامه به‌صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. پس به‌ترتیب میشن:

۱ـ یاخته‌ها از هم جدا (قبلش به‌وسیله اتصالات سیتوپلاسمی به‌هم وصل بودن!) و تاژک دار می‌شوند.

۲ـ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.

۳ـ هستهٔ آن فشرده شده و در سر زامه به‌صورت مجزا قرار می‌گیرد.

۴ـ یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

دام تستی

ـ دناهای موجود در هستهٔ اسپرم، همانندسازی نمی‌کنند؛ زیرا همانندسازی دنای هسته‌ای، در یاخته‌هایی مشاهده می‌شود که تقسیم می‌شوند.

ـ اسپرم و اسپرماتید فاقد توانایی تقسیم هستند.

ـ اسپرم‌ها از بخش دُم خود وارد فضای لولهٔ اسپرم‌ساز می‌شوند. حواستون باشه! مادهٔ ژنتیکی اسپرم، در بخش سر و تنهٔ آن قرار دارد.

ـ از تقسیم هر اسپرماتوسیت، دو یاختهٔ هاپلوئید ایجاد می‌شود.

ـ روند تمایز اسپرماتیدها به اسپرم: از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند ←از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم ← فشرده شدن هسته و قرارگرفتن در سر اسپرم ← یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

ـ ایجاد فامینک نوترکیب در یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه مشاهده می‌شود، نه اسپرماتوگونی (یاخته‌های لایهٔ زاینده)!

ترتیب یاخته‌ها در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله:

۱ـ اسپرماتوگونی، ۲ـ اسپرماتوسیت اولیه، ۳ـ اسپرماتوسیت ثانویه، ۴ـ اسپرماتید، ۵ـ اسپرم

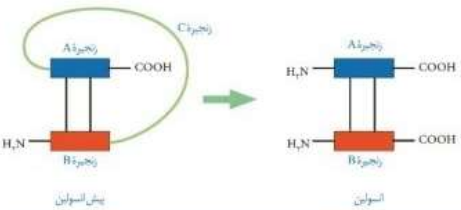
اسپرماتوگونی‌ها، اسپرماتوسیت‌های اولیه، اسپرماتوسیت‌های ثانویه و اسپرماتیدها (تا قبل از تمایز) به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

یاخته‌های سرتولی نسبت به یاخته‌های جنسی در مراحل اسپرم‌زایی بزرگ‌تر هستند.

اسپرماتیدها بعد از تمایز در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، هستهٔ فشرده‌تری پیدا می‌کنند، دارای تاژک می‌شوند و حالت کشیده پیدا می‌کنند.

تاژک در اسپرم‌ها نسبت به اسپرماتیدها طول بیشتری دارد.

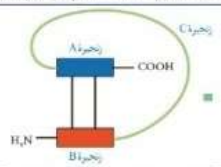
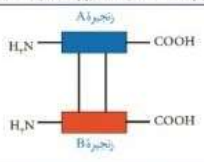
۱۷ | ۱



مطابق شکل در ساختار پیش انسولین، پیوند پپتیدی بین زنجیره‌ها در موارد زیر وجود دارد:

۱ـ بین گروه آمین زنجیرهٔ A و گروه کربوکسیل زنجیرهٔ C.

۲ـ بین گروه کربوکسیل زنجیرهٔ B و گروه آمین زنجیرهٔ C.

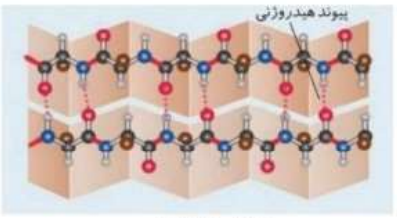
پیش انسولین	انسولین
به‌صورت یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی بزرگ است که خود از ۳ زنجیرهٔ A، B و C تشکیل شده است.	از دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی A و B تشکیل شده است.
زنجیره‌های A و B توسط دو پیوند (این پیوندها، غیرپپتیدی هستند!) به هم متصل هستند.	
انتهای آمینی زنجیرهٔ A به انتهای کربوکسیلی زنجیرهٔ C متصل است.	انتهای آمینی زنجیرهٔ A آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ B به انتهای آمین زنجیرهٔ C متصل است.	انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ B آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیرهٔ A و انتهای آمین زنجیرهٔ B آزاد است.	
زنجیره‌های A و B هم از طریق زنجیرهٔ C و هم از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم اتصال دارند.	زنجیره‌های A و B فقط از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم متصل‌اند.
زنجیره‌های A و B به‌صورت مستقیم از طریق پیوند بین ۴ آمینواسید به هم متصل‌اند؛ هریک از پیوندهای غیرپپتیدی بین دو آمینواسید است.	
	

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۸ ۳

با توجه به شکل، در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای **مقابل** هم در یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی برقرار می‌شوند.



«ساختار صفحه‌ای»

«ساختار مارپیچ»

سطوح ساختاری پروتئین‌ها					
سطح ساختاری		ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
معادل		توالی (= نوع، تعداد، ترتیب و تکرار) آمینواسیدها	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	تاخورده و متصل به‌هم	آرایش زیرواحدها
تشکیل	مبنا	ـــــ	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
تشکیل	منشأ	ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها	برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی	نزدیک‌شدن گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز ← در معرض آب نبودن این آمینواسیدها ← تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها	کنار هم قرار گرفتن زیرواحدها با آرایش خاص
پیوند	شکل‌دهنده	پپتیدی	هیدروژنی	برهم‌کنش آب‌گریز	ـــــ
پیوند	سایر پیوندها	✗	✗	هیدروژنی، اشتراکی و یونی	ـــــ
پیوند	بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند	گروه کربوکسیل (COOH) و آمین (NH_2) آمینواسیدهای مجاور	گروه CO و NH آمینواسیدهای غیرمجاور	برهم‌کنش‌های آب‌گریز = گروه R آمینواسیدهای آب‌گریز پیوند هیدروژنی، اشتراکی و یونی = گروه R آمینواسیدها	ـــــ
شکل		خطی	به چند صورت مانند ۱ـ مارپیچی و ۲ـ صفحه‌ای	شکل‌های متفاوت	شکل‌های متفاوت
ثبات نسبی		✗	✗	✓	✓
ساختار نهایی		✗	✗	✓ پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای	✓ پروتئین‌های چند زنجیره‌ای
ویژگی‌ها		۱ـ تغییر آمینواسید در هر جایگاه ← تغییر ساختار اول ← امکان تغییر در فعالیت ۲ـ عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها ← تنوع پروتئین‌ها ۳ـ وابستگی همهٔ ساختارهای دیگر به این ساختار	ـــــ	۱ـ تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی ← کنار هم نگه‌داشتن قسمت‌های مختلف پروتئین به‌صورت به‌هم پیچیده ۲ـ ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم ۳ـ تا خوردن و شکل خاص پیدا کردن هر زنجیره به‌صورت یک زیرواحد در ساختار سوم	۱ـ فقط در پروتئین‌های چندزنجیره‌ای ۲ـ نقش کلیدی هر زنجیره در شکل‌گیری پروتئین

بررسی سایر گزینه‌ها:

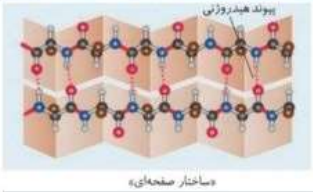
۱ با توجه به شکل، در ساختار مارپیچی، گروه‌های R آمینواسیدها (گوی‌های قهوه‌ای رنگ)، به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پیوندهای تشکیل‌شده در سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها				
نوع برهم‌کنش		ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
اشتراکی	پپتیدی	✓ بین گروه COOH و NH_2 آمینواسیدهای مجاور	✗	✗
	غیرپپتیدی	✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
هیدروژنی		✗	✓ بین گروه CO و NH آمینواسیدهای غیرمجاور	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
یونی		✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدها
آب‌گریز		✗	✗	✓ بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز

۲ با توجه به شکل، در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزیِ آمینواسیدها (گوی‌های مشکی متصل به گروه R)، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.



ساختار صفحه‌ای

ـ آمینواسیدها ویژگی‌های مختلفی دارند که بعضی از آن‌ها، بین آمینواسیدهای مختلف مشترک است و بعضی از آن‌ها، منحصربه‌فرد می‌باشد. مثلاً، همهٔ آمینواسیدها خاصیت اسیدی دارند که علت آن، وجود گروه کربوکسیل است. بنابراین، گروه‌های آمین، کربوکسیل و هیدروژن متصل به کربن مرکزی، ویژگی‌های مشترک آمینواسیدها را ایجاد می‌کنند و ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر آمینواسید مربوط به گروه R آن است.
ـ واکنش سنتز آبدهی برعکس واکنش هیدرولیز (آبکافت) است. واکنش سنتز آبدهی، باعث تشکیل یک ترکیب بزرگ‌تر از اجزای کوچک‌تر (مثلاً پروتئین از آمینواسید) می‌شود ولی واکنش هیدرولیز، باعث تجزیهٔ یک ترکیب بزرگ‌تر به اجزای کوچک‌تر (مثلاً نشاسته به گلوکز) می‌شود.
ـ تشکیل پلیمرهای زیستی، نظیر پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها، پلی‌ساکاریدها و همچنین مولکول‌هایی نظیر تری‌گلیسیرید و فسفولیپید با استفاده از واکنش سنتز آبدهی می‌باشد.

۴ در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن متصل به کربن یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید دیگر، برقرار می‌شوند.

میانبر: آمینواسیدها

- ۱ـ تعریف: آمینواسیدها، مونومرهای (واحدهای سازندهٔ) پروتئین‌ها هستند. توالی (نوع، ترتیب و تعداد) آمینواسیدها در پروتئین، ساختار و عمل پروتئین را مشخص می‌کند. انواع مختلفی آمینواسید در طبیعت وجود دارد ولی فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین به‌کار می‌روند.
- ۲ـ ساختار: در آمینواسیدها یک کربن مرکزی وجود دارد. چهار ظرفیت کربن مرکزی توسط چهار گروه ۱ـ هیدروژن، ۲ـ گروه کربوکسیل، ۳ـ گروه آمین و ۴ـ گروه R (متغیر) پرشده است. گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.
- هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.
- ۳ـ تشکیل پیوند پپتیدی: وقتی دو آمینواسید در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، گروه آمین و کربوکسیل آن‌ها می‌توانند در تشکیل پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) شرکت کنند. با جدا شدن هیدروژن از گروه آمین یک آمینواسید و هیدروکسیل از گروه کربوکسیل آمینواسید دیگر، طی واکنش سنتز آبدهی، پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود و مولکول آب آزاد می‌شود.
- وقتی تعدادی آمینواسید با پیوند پپتیدی به هم وصل شوند، زنجیره‌ای از آمینواسیدها به نام پلی‌پپتید تشکیل می‌شود. پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.
- اتصال تعدادی آمینواسید به یکدیگر با پیوند پپتیدی ← تشکیل زنجیرهٔ بلند و بدون شاخهٔ پلی‌پپتید ← تشکیل پروتئین توسط یک یا چند پلی‌پپتید
- ۴ـ شناسایی توالی آمینواسیدی پلی‌پپتیدها: با استفاده از روش‌های شیمیایی، می‌توان آمینواسیدها را از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی جدا و شناسایی کرد.
- هم در ساختار اول و هم ساختار سوم پروتئین‌ها، پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود. در ساختار اول، پیوند پپتیدی و در ساختار سوم، نوع دیگری از پیوند اشتراکی (پیوند غیرپپتیدی) تشکیل می‌شود.
- هم در ساختار دوم و هم ساختار سوم پروتئین‌ها، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. در ساختار دوم، پیوند هیدروژنی بین گروه کربوکسیل و آمین و در ساختار سوم، بین گروه‌های R آمینواسیدها تشکیل می‌شود.

۱۹ ۲

موارد «ج» و «د» صحیح‌اند.

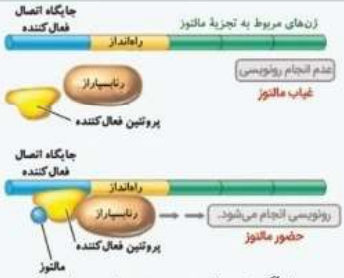
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی موارد:

الف: در تنظیم مثبت رونویسی، در پی پیوستن قند (مالتوز) به پروتئین (فعال‌کننده)، پیوستن پروتئین (فعال‌کننده) به پروتئین (رنابسپاراز) و نیز پروتئین (رنابسپاراز) به توالی نوکلئوتیدی (راه‌انداز) امکان‌پذیر می‌شود.

شکل‌نامه: تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز در باکتری اشرشیاکلای



- سه ژن مختلف در تجزیهٔ مالتوز در باکتری اشرشیا کُلای نقش دارند. رونویسی هر سه ژن، توسط یک راه‌انداز (و جایگاه اتصال فعال‌کننده) کنترل می‌شود. محل شروع رونویسی در ژن اول و توالی پایان رونویسی در ژن سوم قرار گرفته است.
- تا زمانی که مالتوز در محیط باکتری حضور ندارد، رِنابسپاراز نمی‌تواند به راه‌انداز متصل شود.
- در تنظیم مثبت رونویسی، راه‌انداز در مجاورت اولین ژن قرار دارد و فاصله‌ای بین ژن و راه‌انداز وجود ندارد.
- پس از اضافه‌شدن مالتوز به محیط باکتری، ابتدا مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود، سپس فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود متصل می‌شود و سپس، رِنابسپاراز به پروتئین فعال‌کننده و راه‌انداز متصل می‌شود.
- در تنظیم مثبت رونویسی، دو توالی تنظیمی جایگاه اتصال فعال‌کننده و راه‌انداز در تنظیم رونویسی نقش دارند.
- توالی‌های تنظیمی، جزء ژن محسوب نمی‌شوند و رونویسی نیز نمی‌شوند. دو رشتهٔ دِنا نیز در محل راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده از یکدیگر باز نمی‌شوند.
- پس از انجام رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، یک (نه چند) نوع مولکول رِنای پیک تولید می‌شود که اطلاعات لازم برای ساخت سه پلی‌پپتید را دارد. بنابراین، در بخش رونویسی‌شده، فقط یک محل شروع رونویسی و یک توالی پایان رونویسی وجود دارد اما رِنای پیک حاصل دارای سه کدون آغاز و سه کدون پایان است.
- تولید پروتئین فعال‌کننده توسط ژن (یا ژن‌های) دیگری به‌جز ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز انجام می‌شود. بنابراین، حتی هنگام عدم حضور مالتوز در محیط و عدم رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، امکان رونویسی ژن مربوط به پروتئین فعال‌کننده وجود دارد.
- در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، حتی درصورتی‌که گلوکز در محیط باکتری وجود داشته باشد، در حضور مالتوز، رونویسی ژن‌ها انجام می‌شود.

نکته

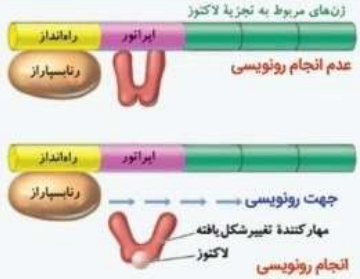
- در تنظیم مثبت رونویسی، تا قبل از اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود، رِنابسپاراز نمی‌تواند به راه‌انداز متصل شود.
- با اتصال مالتوز به فعال‌کننده، تمایل فعال‌کننده برای اتصال به جایگاه مخصوص خود افزایش می‌یابد.
- اتصال مالتوز به فعال‌کننده و اتصال لاکتوز به مهارکننده، باعث تغییر شکل این پروتئین‌ها می‌شود.
- فعال‌کننده در شکل طبیعی و اولیهٔ خود، به مولکول دِنا متصل نمی‌شود اما مهارکننده در شکل طبیعی و اولیهٔ خود می‌تواند به دِنا متصل شود.
- در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، فعال‌کننده فقط پس از اتصال به مالتوز می‌تواند به‌جایگاه خود متصل شود.
- در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز فقط پس از اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود، می‌تواند به راه‌انداز متصل شود.
- در تنظیم مثبت رونویسی، بیش از یک نوع فعال‌کننده به جایگاه اتصالی خود در دِنا متصل می‌شود.
- در تنظیم مثبت رونویسی، دو نوع توالی تنظیمی وجود دارد: ۱ـ راه‌انداز که در مجاورت ژن (محل شروع رونویسی) قرار دارد و ۲ـ جایگاه اتصال فعال‌کننده که قبل از راه‌انداز و بافاصله از ژن قرار دارد.

حواستون باشه که:

- تنظیم مثبت رونویسی می‌تونه برای ژن‌هایی به‌جز ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز انجام بشه و در اون صورت، اتصال ماده‌ای به‌جز مالتوز به فعال‌کننده باعث اتصال اون به‌جایگاهش میشه.
- برای تجزیهٔ لاکتوز و مالتوز، فقط یک نوع رِنای پیک تولید می‌شه و اون رِنای پیک، می‌تونه منجر به تولید سه نوع پلی پپتید بشه.

ب: دقت کنید که رنابسپاراز (نوعی آنزیم پروتئینی) جایگاهی برای اتصال به قند ندارد.

شکل‌نامه: تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز در باکتری اشرشیاکلای (۲۰-۱۲۲)



- سه ژن مختلف در تجزیهٔ لاکتوز در باکتری اشرشیا کُلای نقش دارند. رونویسی هر سه ژن، توسط یک راه‌انداز (و اپراتور) کنترل می‌شود. محل شروع رونویسی در ژن اول و توالی پایان رونویسی در ژن سوم قرار گرفته است.
- حتی زمانی که لاکتوز در محیط نیست (یا گلوکز در محیط حضور دارد) و رونویسی انجام نمی‌شود، آنزیم رِنابسپاراز می‌تواند به راه‌انداز متصل شود.
- در تنظیم منفی رونویسی، بین راه‌انداز و ژن فاصله وجود دارد و راه‌انداز در مجاورت محل شروع رونویسی قرار ندارد. بلکه اپراتور در مجاورت محل شروع رونویسی ژن قرار گرفته است.
- زمانی که رونویسی انجام نمی‌شود، پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل است. اما تمایل مهارکننده به لاکتوز بیشتر است و به همین دلیل، پس از حضور لاکتوز در باکتری، مهارکننده به لاکتوز متصل می‌شود و تغییر شکل می‌دهد و به این ترتیب، از اپراتور جدا می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

- ✓ در تنظیم منفی رونویسی، رِنابسپاراز از روی دو توالی تنظیمی (راه‌انداز و اپراتور) عبور می‌کند اما هیچ‌کدام از این توالی‌ها رونویسی نمی‌شوند و دو رشتهٔ آن‌ها نیز از یکدیگر باز نمی‌شود (پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته شکسته نمی‌شود).
- ✓ در تنظیم منفی رونویسی، دو توالی تنظیمی اپراتور و راه‌انداز در تنظیم رونویسی نقش دارند.
- ✓ توالی‌های تنظیمی، جزء ژن محسوب نمی‌شوند و رونویسی نیز نمی‌شوند.
- ✓ در تنظیم منفی رونویسی، راه‌انداز در مجاور ژن و محل شروع رونویسی قرار ندارد.
- ✓ در تنظیم منفی رونویسی، رِنابسپاراز برای رسیدن به محل شروع رونویسی باید از اپراتور عبور کند.
- ✓ پس از انجام رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز، یک (نه چند) نوع مولکول رِنای پیک تولید می‌شود که اطلاعات لازم برای ساخت سه پلی‌پپتید را دارد. بنابراین، در بخش رونویسی‌شده، فقط یک محل شروع رونویسی و یک توالی پایان رونویسی وجود دارد، اما رِنای پیک حاصل دارای سه کدون آغاز و سه کدون پایان است.
- ✓ تمایل پروتئین مهارکننده برای اتصال به لاکتوز بیشتر از تمایل آن برای اتصال به اپراتور است.
- ✓ تولید پروتئین مهارکننده توسط ژن (یا ژن‌های) دیگری به‌جز ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز انجام می‌شود. بنابراین، حتی هنگام حضور لاکتوز در محیط و رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز، امکان رونویسی ژن مربوط به پروتئین مهارکننده وجود دارد.

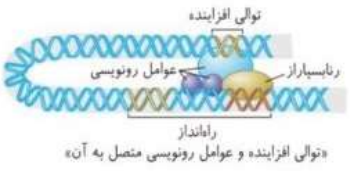
مقایسه تنظیم منفی و مثبت رونویسی

نوع تنظیم رونویسی	تنظیم منفی رونویسی	تنظیم مثبت رونویسی
مثال	ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز	ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز
توالی‌های تنظیمی	اپراتور و راه‌انداز	راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده
توالی تنظیمی مجاور ژن	اپراتور	راه‌انداز
پروتئین تنظیم‌کنندهٔ بیان ژن	نوعی پروتئین به نام مهارکننده	انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده
مولکول تغییردهندهٔ شکل پروتئین	لاکتوز (قند شیر؛ نوعی دی‌ساکارید)	مالتوز (قند جوانهٔ گندم و جو؛ نوعی دی‌ساکارید)
شرایط بیان ژن	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز
شرایط اتصال آنزیم به راه‌انداز	همواره می‌تواند متصل شود	فقط پس از اتصال فعال‌کننده به‌جایگاه
زمان شروع رونویسی	بلافاصله پس از اتصال رِنابسپاراز به راه‌انداز	بلافاصله پس از اتصال رِنابسپاراز به راه‌انداز
محصول رونویسی	رِنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی‌پپتید	رِنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی‌پپتید

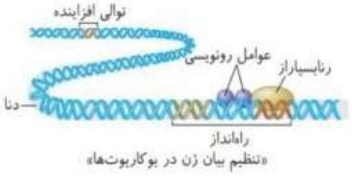
۱ـ تمایل پروتئین مهارکننده برای اتصال به لاکتوز (نوعی قند دی‌ساکاریدی) بیشتر از تمایل این پروتئین برای اتصال به اپراتور (بخشی از دِنا) است.
۲ـ در تنظیم منفی رونویسی، دو نوع توالی تنظیمی وجود دارد: ۱ـ اپراتور که در مجاورت ژن (محل شروع رونویسی) قراردارد و ۲ـ راه‌انداز که از ژن فاصله دارد.

حواستون باشه که:
ـ تنظیم منفی رونویسی می‌تونه برای ژن‌هایی به‌جز ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز انجام بشه و در اون صورت، اتصال ماده‌ای به‌جز لاکتوز به مهارکننده باعث جدا شدن اون از اپراتور می‌شه.
ـ برای تجزیهٔ لاکتوز و مالتوز در باکتری اشرشیاکُلای، بیش از یک نوع آنزیم لازم هست.
ـ اگه توی محیط اطراف باکتری اشرشیاکُلای، گلوکز وجود داشته باشه، رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز انجام نمی‌شه؛ حتی اگه لاکتوز توی محیط اطراف باکتری وجود داشته باشه. بنابراین برای فعال‌شدن ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز، دو شرط وجود داره: ۱ـ گلوکز در محیط اطراف باکتری وجود نداشته باشه و ۲ـ لاکتوز در محیط اطراف باکتری وجود داشته باشه.

ج: با توجه به شکل مقابل، در تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی با اتصال به بخش‌هایی از توالی نوکلئوتیدی دنا، باعث تسریع روند رونویسی می‌شوند.



«توالی افزاینده و عوامل رونویسی متصل به آن»



«تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها»

د: در یوکاریوت‌ها نیز مانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود. در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند؛ گروهی از این پروتئین‌ها، با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند، **چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کنند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.**

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها:
تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست و می‌تواند در مراحل بیشتری انجام شود. یاخته‌های یوکاریوتی به‌وسیله غشاها به بخش‌های مختلفی تقسیم شده‌اند. بنابراین اگر یاخته بخواهد نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد، باید این عوامل به طریقی از غشاها عبور کنند و ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. در یاخته‌های یوکاریوتی، بیشتر ژن‌ها در هسته و برخی در راکیزه و دیسه‌ها قرار دارند. در هر یک از این محل‌ها، یاخته می‌تواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد. بنابراین تنظیم بیان ژن می‌تواند در مراحل متعددی انجام شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی:

۱ـ در یوکاریوت‌ها نیز مانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود. در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن، نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از این پروتئین‌ها با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند، چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کنند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.

۲ـ در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزاینده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند. توالی‌های افزاینده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصلهٔ دوری از ژن قرار داشته باشند.

تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ غیر رونویسی:

۱ـ در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن می‌تواند پیش از رونویسی یا پس از آن هم انجام شود. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها از کار رناتن جلوگیری می‌شود. درنتیجه عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.

۲ـ روش تنظیم دیگر در سطح فام‌تنی است. به‌طور معمول بخش‌های فشرده فام‌تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند بنابراین یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن موردنظر تنظیم کند.

۳ـ از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن طول عمر رنای پیک است. افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود. این فرایندها در میزان پروتئین‌سازی مؤثر خواهند بود. شیوه‌های دیگری نیز در تنظیم بیان ژن مؤثرند که نحوهٔ عمل بسیاری از آن‌ها ناشناخته است.

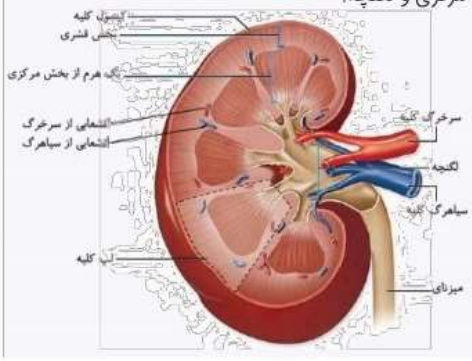
تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها		
تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد. به‌طور معمول، تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی انجام می‌شود. در مواردی هم ممکن است یاخته با تغییر در طول عمر رنا (پس از رونویسی) یا پروتئین (پس از ترجمه) فعالیت آن را تنظیم کند.		
تنظیم رونویسی	عواملی که به پیوستن رنابسپاراز به توالی راه‌انداز کمک می‌کنند و یا مانع حرکت رنابسپاراز می‌شوند، باعث تسهیل یا ممانعت رونویسی ژن‌ها می‌شوند؛ مثلاً با اتصال پروتئین‌های خاصی به بخشی از دنا که سر راه رنابسپاراز است، از رونویسی جلوگیری می‌شود. نمونهٔ این نوع تنظیم در نوعی باکتری به نام اشرشیاکلای شناخته شده است.	
	تنظیم منفی	قند ترجیحی اشرشیاکلای، گلوکز است. اگر گلوکز در محیط نباشد اما قند لاکتوز (دی‌ساکارید – قند شیر) در اختیار باکتری قرار بگیرد، می‌تواند با ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده، از این قند استفاده کند. تنظیم منفی مربوط به ایجاد تجزیه‌کننده‌های لاکتوز است. چسبیدن رنابسپاراز به راه‌انداز مربوط به ژن ← آغاز رونویسی ← اتصال پروتئین مهارکننده روی اپراتور ← ممانعت از پیش‌روی رنابسپاراز ← ورود لاکتوز موجود در محیط به باکتری ← اتصال به مهارکننده ← تغییر شکل مهارکننده ← جداشدن مهارکننده از اپراتور ← آغاز رونویسی با فعالیت رنابسپاراز← تولید محصولات تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز
	تنظیم مثبت	در این نوع تنظیم، پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز کمک می‌کنند تا بتواند به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند؛ مثال این نوع تنظیم نیز در باکتری E.coli وجود دارد. اگر در محیط باکتری قند مالتوز وجود داشته باشد، درون باکتری آنزیم‌هایی ساخته می‌شود که در تجزیهٔ آن دخالت دارند. در عدم حضور مالتوز، این آنزیم‌ها ساخته نمی‌شوند زیرا باکتری به آن‌ها نیازی ندارد. اتصال مالتوز به انواعی از پروتئین‌های فعال‌کننده ← اتصال این پروتئین به توالی جایگاه اتصال فعال‌کننده ← کمک به رنابسپاراز برای اتصال به راه‌انداز.

۲۰ ۳

در برش طولی کلیه، سه بخش مشخص دیده می‌شود که از بیرون به درون عبارت‌اند از: بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه. دقت کنید که فرایندهای تشکیل ادرار در بخش‌های قشری و مرکزی (نه لگنچه!) کلیه انجام می‌شود.

ساختار درونی:

در برش طولی کلیه، سه ناحیهٔ مشخص دیده می‌شود؛ از بیرون به درون ← بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه.



۱) بخش مرکزی

هرم‌های کلیه: تعدادی ساختار هرمی‌شکل به نام هرم‌های کلیه (با اندازه‌های متفاوت).

قاعدهٔ هر هرم به سمت بخش قشری و رأس آن به سمت لگنچه است.

لپ کلیه: شامل هر هرم و ناحیهٔ قشری مربوط به آن.

۲) بخش قشری

خارجی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه است که در تماس با کپسول کلیه می‌باشد.

۳) لگنچه

داخلی‌ترین بخش ساختار درونی کلیه بوده که ساختاری شبیه به قیف دارد.

مسیر ادرار: از طریق لگنچه ← هدایت به میزنای ← کلیه را ترک می‌کند.

نکات:

۱) ضخامت بخش قشری از بخش مرکزی کمتر است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

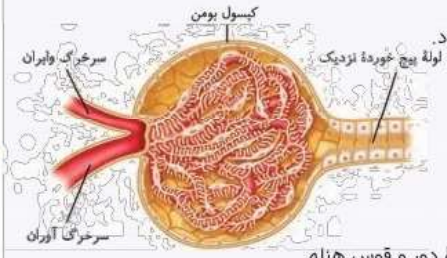
۲) در ساختار یک لَپ، هم بخش قشری و هم بخش مرکزی قرار دارد. بخش خارجی و کمتری از یک لَپ را بخش قشری ولی قسمت داخلی و عمدهٔ لَپ را بخش مرکزی به خود اختصاص می‌دهد.
۳) در بخش‌های قشری و مرکزی، انشعاباتی از سیاهرگ و سرخرگ کلیه مشاهده می‌شود.
۴) لگنچه در مجاورت با هیچ‌یک از بخش‌های نفرون قرار ندارد.
۵) درون کلیه می‌توان ۶ هرم را مشاهده کرد.
۶) در وسط لگنچه، منفذ میزنای قرار دارد.
۷) هر کلیه دارای یک سطح داخلی مقعر و یک سطح خارجی محدب می‌باشد. این دو بخش توسط کپسول کلیه پوشیده می‌شوند.
۸) لگنچه به مجاری کوچک‌تر تقسیم می‌شود و هر هرم، به یک مجرا متصل است.
۹) دو طرف هر هرم کلیه، انشعاباتی از بخش قشری مشاهده می‌شود.

لگنچه در تولید ادرار نقشی ندارد و ادرار را از طریق لوله‌های جمع کنندهٔ ادرار دریافت می‌کند و به میزنای می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل مقابل که یک یاختهٔ ریزپرزدار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک را نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که این یاخته‌ها، راکیزه‌های زیادی دارند و درنتیجه تنفس یاخته‌ای شدیدی انجام می‌دهند.

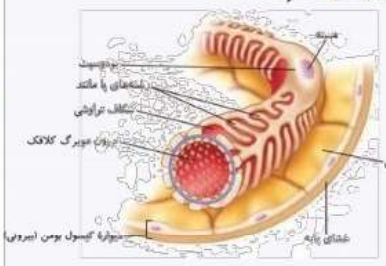
گردیزه‌ها (نفرون‌ها)



ـ هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آن‌ها آغاز می‌شود.
ـ نفرون شبیه لوله‌ای است که ابتدای آن بسته و انتهای آن باز است.
ـ دیوارهٔ لولهٔ نفرون از بافت پوششی یک لایه تشکیل شده است که در نقاط مختلف نفرون، شکل آن‌ها متفاوت است.
ـ نفرون‌ها از بافت پوششی تک‌لایه تشکیل شده‌اند. در این حالت تمام یاخته‌ها در تماس با غشا پایه قرار دارند.

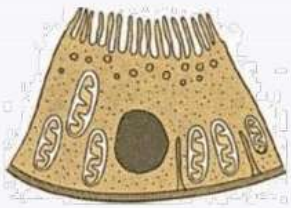
ساختار نفرون‌ها:
هر نفرون دارای ۴ بخش است که عبارت‌اند از : کپسول‌بومن، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور و قوس هنله.

۱) کپسول بومن
ویژگی‌ها: ابتدایی‌ترین و حجیم‌ترین قسمت هر نفرون است که در بخش قشری کلیه قرار دارد و شکلی شبیه به قیف دارد.
ـ ساختارهای قیف شکل!: در کلیه انسان ← لگنچه و کپسول بومن



ساختار: کپسول بومن دارای دو دیواره است:
۱ـ دیوارهٔ بیرونی ← از یک لایه یاختهٔ پوششی سنگ‌فرشی تشکیل شده است.
۲ـ دیوارهٔ درونی ← با کلافک (گلومرول) در تماس است / دارای شکاف‌های فراوان
برای ورود مواد به نفرون و دارای نوع خاصی از یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت است.
هر کپسول بومن دارای دو سمت است:
۱ـ سمتی که سرخرگ آوران وارد و سرخرگ وابران خارج می‌شود.
۲ـ سمتی که لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک شروع می‌شود.

پودوسیت‌ها:



یاخته‌های لایهٔ درونی کپسول‌بومن هستند ← در اطراف شبکهٔ مویرگی اول (کلافک) قرار می‌گیرند.
ـ بین پودوسیت‌ها و یاخته‌های گلومرول، غشای‌پایه وجود دارد.
ساختار پودوسیت‌ها باعث می‌شود فاصلهٔ بین دیوارهٔ گردیزه و کلافک تقریباً از بین برود.
بررسی رشته‌های پامانند: در هر پودوسیت از محلی که هسته یاختهٔ قرار دارد، چندین زائده خارج می‌شود. هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پامانند فراوانی دارند ← با پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده و به دور آن می‌پیچند.
در بین رشته‌های پامانند، شکاف‌های باریک متعددی وجود دارد که در نفوذ مواد به گردیزه نقش دارند.

۲) لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک
بعد از کپسول بومن قرار دارد و اولین بخش لوله‌ای و پیچ‌خوردهٔ نفرون است. دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، از یک لایه یاختهٔ‌پوششی مکعبی تشکیل شده که یاخته‌های آن دارای ریزپرز هستند. غشای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای تک‌لایه رودهٔ باریک در سمت فضای رودهٔ باریک، چین خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند. به علت وجود ریزپرزهای فراوان در این بخش، مقدار مواد بازجذب شده در این بخش نفرون بیشتر از سایر بخش‌ها است.

۳) قوس هنله
بخش لوله‌ای نفرون است ← U شکل می‌باشد. قوس‌هنله از یک انتها به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و از انتهای دیگر به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور متصل است.
ابتدا و انتهای قوس هنله، قطر بیشتری نسبت به سایر به بخش‌های این لوله دارند ← فاقد قطر یکسان در طول خود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

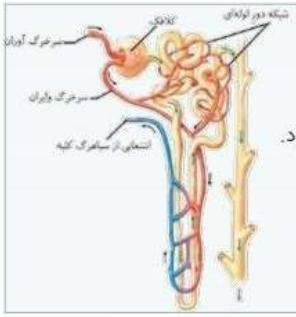
۴) لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور

آخرین بخش نفرون است و سبب اتصال نفرون به مجرای جمع‌کنندهٔ ادرار می‌شود.

مجرای جمع‌کنندهٔ ادرار

ـ این مجرا بین چند نفرون مشترک است (چند نفرون محتویات خود را به آن می‌ریزند).
ـ مجرای جمع‌کنندهٔ ادرار، جزء نفرون نیست.

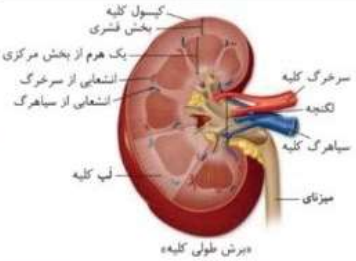
۲ با توجه به شکل زیر، انشعاباتی از سرخرگ وابران (که تشکیل دهندهٔ شبکهٔ دور لوله‌ای هستند)، دو انتهای نسبتاً قطور لولهٔ هنله هر گردیزه (نفرون) را فراگرفته است.

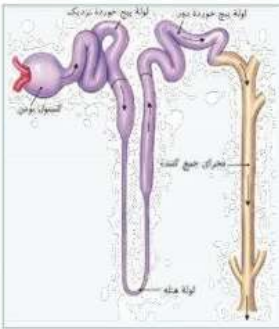


شکل‌نامه: شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون (گردیزه) (۱۰۵۰۵)

- ✓ سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وابران، قطر بیشتری دارد.
- ✓ انشعابات سرخرگ وابران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور و همچنین بخش بالاروی هنله مشاهده می‌شود.
- ✓ در اطراف بخش پایین‌روی هنله، انشعابات سرخرگ وابران وجود ندارد و اولین انشعاب از سیاهرگ کلیه، در اطراف بخش پایین‌روی هنله تشکیل می‌شود.
- ✓ به‌جز بخش پایین‌روی هنله، در مجاورت سایر بخش‌های نفرون، سرخرگ دارای خون روشن وجود دارد.
- ✓ جهت جریان مواد در لوله هنله با جریان خون در رگ مجاور آن برعکس می‌باشد.
- ✓ در مجاورت مجرای جمع‌کننده، هیچ شبکهٔ مویرگی وجود ندارد.

۴ با توجه به شکل مقابل، انشعاباتی از سرخرگ و سیاهرگ کلیه، هم در بخش قشری و هم در بخش مرکزی کلیه یافت می‌شود.





شکل‌نامه: نفرون (گردیزه) و مجرای جمع‌کننده (۱۰۵۰۴)

- ✓ ابتدای نفرون، ساختاری شبیه به قیف دارد و سایر بخش‌های نفرون، لوله‌ای‌شکل هستند.
- ✓ قسمت ابتدایی و انتهایی لوله هنله نسبت به قسمت‌های میانی لوله هنله، ضخامت بیشتری دارند.
- ✓ ضخامت قسمت ابتدایی لوله هنله بیشتر از ضخامت قسمت انتهایی آن است.
- ✓ هر مجرای جمع‌کننده در قسمت‌های مختلف خود می‌تواند محتویات نفرون‌ها را دریافت کند و به بیش از یک نفرون متصل است.
- ✓ میزان پیچ‌خوردگی لوله پیچ‌خورده نزدیک بیشتر از لوله پیچ‌خورده دور است.

دام تستی: در هر فرد سالم:

ـ تعداد کلیه‌ها = ۲ (۱ عدد در هر سمت بدن)
ـ تعداد نفرون‌ها = حدود ۲ میلیون (۱ میلیون در هر کلیه)
ـ تعداد کپسول‌های بومن = حدود ۲ میلیون (۱ میلیون در هر کلیه)
ـ تعداد لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک = حدود ۲ میلیون (۱ میلیون در هر کلیه)
ـ تعداد لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور= حدود ۲ میلیون (۱ میلیون در هر کلیه)
ـ تعداد لوله‌های هنله = حدود ۲ میلیون (۱ میلیون در هر کلیه)
ـ تعداد لگنچه‌ها = ۲ (۱ عدد در هر کلیه)
ـ تعداد میزنای‌ها = ۲
ـ تعداد میزنای متصل به هر لگنچه = ۱
ـ تعداد مثانه = ۱
ـ تعداد میزراه = ۱
ـ حواستون به‌صورت سؤال باشه حتماً بعضی وقتا طراح یه جمله‌ای رو میگه که فقط در مورد بعضی افراد درسته. صورت سؤال رو چک کنین و ببینین که سؤال، محدود به چه کسانی هست. مثلاً: هر فرد، هر مرد / زن ، هر فرد بالغ / نابالغ

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دام تستی:
ـ اندازهٔ شش راست > اندازهٔ شش چپ
ـ محل قرارگیری شش راست قرینه با شش چپ
ـ اندازهٔ کلیهٔ چپ = اندازهٔ کلیهٔ راست
ـ محل قرارگیری کلیهٔ چپ، بالاتر از کلیهٔ راست

۲۱ ۱

فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد در اثر LH افزایش می‌یابد. این هورمون در روزهای نزدیک به انتهای دورهٔ جنسی کاهش می‌یابد.

تنظیم بازخوردی در دستگاه تولیدمثلی زن‌ها				
زمان دورهٔ جنسی		محرک	پاسخ	نوع بازخورد
فولیکولی	ابتدا	افزایش کم استروژن	جلوگیری از ترشح LH و FSH	منفی
	انتها	افزایش زیاد استروژن	افزایش ترشح LH و FSH	مثبت
لوتئال	ابتدا	افزایش پروژسترون و استروژن	جلوگیری از ترشح LH و FSH	منفی
	انتها	کاهش پروژسترون و استروژن	افزایش ترشح LH و FSH	منفی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هورمون FSH در سطح یاخته‌های انبانکی گیرنده‌هایی دارد و با تأثیر بر هورمون‌های جنسی، بر رشد دیوارهٔ داخلی رحم موثر است.

دام تستی:
ـ در انتهای مرحلهٔ لوتئال، اندازهٔ یاخته‌های پوششی دیوارهٔ رحم، کاهش می‌یابد، اما ریزش یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود.
ـ در ابتدای دورهٔ جنسی و با رخ دادن قاعدگی، یاخته‌های پوششی دیوارهٔ رحم ریزش می‌کنند و ضخامت دیوارهٔ رحم، کاهش شدیدی می‌یابد.
ـ هورمون LH در زنان سبب تحریک یاخته‌های جسم زرد جهت ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود. هورمون‌های استروژن و پروژسترون با بازخورد منفی مانع ترشح هورمون‌های LH و FSH از یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیزپیشین می‌شوند.
ـ بازخورد منفی (نه مثبت!) بین هورمون‌های تخمدانی (استروژن و پروژسترون) و هیپوفیزی (LH و FSH) مانع رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید در طول دورهٔ جنسی می‌شود.
ـ چرخهٔ تخمدانی، با ترشح هورمون‌های FSH و LH تنظیم و هدایت می‌شود. در نتیجهٔ این چرخه، بزرگ و بالغ شدن فولیکول و درنهایت تخمک‌گذاری مشاهده می‌شود.
ـ چرخهٔ رحمی، تحت تأثیر هورمون‌های استروژن و پروژسترون تنظیم و هدایت می‌شود. تحت تأثیر این چرخه، در دیوارهٔ رحم، چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته‌های خونی زیاد، تشکیل می‌شود.

۳ تشکیل دومین جسم قطبی در اثر لقاح می‌باشد.

حواستون باشه که:
اووسیت ثانویه (نه تخمک!)، شروع‌کنندهٔ لقاح با اسپرم است.
یاخته‌های اووسیت اولیه و ثانویه توسط یاخته‌های فولیکولی تغذیه می‌شوند. یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر هورمون FSH، تقسیم میتوز را انجام می‌دهند.
اووسیت ثانویه درون انبانک ایجاد می‌شود.
هر اووسیت اولیه‌ای تقسیم نمی‌شود! حواستون باشه! هر اووسیت ثانویه‌ای هم تقسیم نمی‌شود! اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، تقسیم (میوز۲) انجام می‌دهد.
حواستون باشه: چرخهٔ تخمدانی مربوط به یک انسان بالغ است.
تشکیل انبانک‌ها در دوران جنینی اتفاق می‌افتد.
تقسیم اووگونی، ایجاد اووسیت اولیه و شروع تقسیم میوز آن، در دورهٔ جنینی صورت می‌گیرد.
تکمیل میوز۲ در اووسیت ثانویه مربوط به اوایل نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی است و درون لولهٔ فالوپ (نه تخمدان!) رخ می‌دهد.
در بدن یک دختربچهٔ سالم درون تخمدان‌ها تعداد زیادی اووسیت اولیه وجود دارد که در پروفاز۱ متوقف شده‌اند ولی در بیضه‌های یک پسر سالم، اسپرماتوسیت اولیه بعد از بلوغ ایجاد می‌شود.

۴ FSH در بزرگ و بالغ شدن انبانک تأثیر دارد، اما عامل اصلی تخمک‌گذاری LH است؛ درنتیجه گزینه در مورد دو هورمون متفاوت صحبت کرده است.

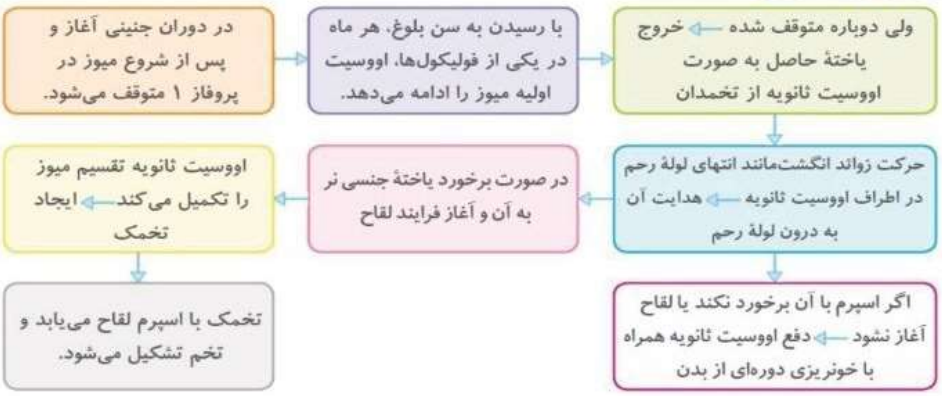
دام تستی:
ـ اووسیتی که قبل از تولد و در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت اولیه
ـ اووسیتی که بعد از بلوغ و در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت ثانویه

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هورمون‌های محرک غدد جنسی		FSH	LH
زنان	محل ترشح	هیپوفیز پیشین	
	اثر	بزرگ و بالغ شدن فولیکول‌ها	عامل اصلی تخمک‌گذاری+ ایجاد جسم زرد
مردان	محل ترشح	هیپوفیز پیشین	
	اثر	تنظیم فعالیت یاخته‌های سرتولی	اثر بر یاخته‌های بینابینی

مراحل تخمک‌زایی:



۲۲ **۴**

هنگامی‌که ژن نمود ساقه‌ی رویانی AB است به این معناست که ژن نمود تخم AB است.

گزینه‌ی ۴ غیرممکن است. زمانی‌که ژنوتیپ آندوسپرم AAB می‌باشد یعنی گامت ماده دارای الل A و گامت نر دارای الل B بوده است، درنتیجه یاخته‌ی سازنده‌ی گرده‌ی نارس باید ژنوتیپ BB یا AB و یاخته‌ی خورشی که در تشکیل این دانه شرکت کرده ژنوتیپ AA یا AB داشته باشد، درحالی‌که گزینه‌ی ۴ برای یاخته‌ی خورش ژنوتیپ BB را آورده است.

تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی

برای حل سؤالات مربوط به ژنتیک گیاهی همانند سایر سؤالات مربوط به پیش‌بینی نتیجهٔ آمیزش، ابتدا لازم است که ژنوتیپ یاختهٔ گیاهی را تعیین کنیم. به‌طورکلی دو روش برای تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی حائز اهمیت هستند: ۱ـ تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها بر اساس ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها و ۲ـ تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها بر اساس ژنوتیپ آندوسپرم.

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها:

نوع یاخته		روش تولید	ژنوتیپ
اسپرم (گامت نر)	هاپلوئید (n)	تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده	یک الل گیاه نر = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل یاختهٔ زایشی = الل یاختهٔ رویشی
یاختهٔ تخم‌زا (گامت ماده)	هاپلوئید (n)	تقسیم یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش	یک الل گیاه ماده = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی
یاختهٔ دو هسته‌ای	دارای دو الل (n + n)	تقسیم یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش بدون تقسیم سیتوپلاسم	دارای دو الل که یکسان و هر دو مشابه الل یاختهٔ تخم‌زا هستند = ۲× ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
تخم اصلی (که به رویان تبدیل می‌شود)	دیپلوئید (۲n)	لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
تخم ضمیمه (که به آندوسپرم تبدیل می‌شود)	تریپلوئید (۳n)	لقاح اسپرم و یاختهٔ دو هسته‌ای	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای = ژنوتیپ اسپرم + ۲× ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
پوستهٔ دانه	دیپلوئید (۲n)	تغییر پوستهٔ تخمک	ژنوتیپ گیاه ماده

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم:

آندوسپرم حاصل لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و اسپرم است. یاختهٔ دوهسته‌ای، دو الل مشابه دارد و در آندوسپرم نیز حداقل دو الل مشابه هستند که این دو الل، همان الل یاختهٔ تخم‌زا نیز هستند. با استفاده از این نکته، می‌توان ژنوتیپ یاخته‌های مختلف گیاهی را تعیین کرد. برای مثال فرض کنید که ژنوتیپ آندوسپرم در گیاه گل میمونی RWW باشد.

۱ـ یاختهٔ دوهسته‌ای: دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم، همان ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای است. $RWW \rightarrow \cancel{R}WW \rightarrow WW$

۲ـ یاختهٔ تخم‌زا: یکی از الل‌های یاختهٔ دوهسته‌ای، همان الل یاختهٔ تخم‌زا است. $RWW \rightarrow \cancel{R}WW \rightarrow \cancel{W}W \rightarrow W$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳ـ گامت نر: در ژنوتیپ آندوسپرم، الل سومی که به‌جز الل‌های یاختهٔ دوهسته‌ای وجود دارد، الل اسپرم است. $RWW \rightarrow R\cancel{WW} \rightarrow R$

۴ـ رویان: اگر یکی از دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم را حذف کنیم، دو الل باقی‌مانده ژنوتیپ رویان است. $RWW \rightarrow RW\cancel{W} \rightarrow RW$

دقت داشته باشید که اگر هر سه الل آندوسپرم یکسان باشند، الل یاختهٔ دوهسته‌ای، یاختهٔ تخم‌زا، اسپرم و رویان نیز کاملاً یکسان است. مثلاً اگر ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RRR باشد، ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای و رویان به‌صورت RR و ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و اسپرم R است.

موارد گفته‌شده در ارتباط با یک گیاه دیپلوئید بود ولی الگوی کلی کار دربارهٔ سایر گیاهان نیز به همین صورت است. برای مثال در یک گیاه تتراپلوئید (۴n)، به‌جای حذف کردن یک الل از ژنوتیپ آندوسپرم برای تعیین ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای، دو الل را حذف می‌کنیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ هنگامی‌که ژنوتیپ آندوسپرم ABB می‌باشد یعنی گامت نر دارای الل A و گامت ماده دارای الل B می‌باشد. پس ژنوتیپ یاخته سازنده‌ی گرده نارس می‌تواند AA یا AB و یاخته‌ی خورشی BB یا AB باشد.

۳ زمانی که ژنوتیپ آندوسپرم AAB می‌باشد یعنی گامت ماده دارای الل A و گامت نر دارای الل B بوده است، درنتیجه یاخته‌ی سازندهٔ گردهٔ نارس باید ژنوتیپ BB یا AB و یاخته‌ی خورشی ژنوتیپ AA یا AB داشته باشد.

---

۲۳ ۲

الف ، ب و د صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف: میوگلوبین رنگ‌دانه‌ای قرمز می‌باشد و یکی از ویژگی‌های ماهیچه‌ی اسکلتی این است که دارای میوگلوبین در تارهای ماهیچه‌ای می‌باشد.

مقایسهٔ میوگلوبین و هموگلوبین		
نام پروتئین	میوگلوبین	هموگلوبین
رنگ	قرمز	قرمز
محل نگهداری	یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی (در کُند > تند)	گویچه‌های قرمز
وظیفه	ذخیرهٔ اکسیژن	حمل گازهای تنفسی در خون
محل اتصال اکسیژن	۱ × آهن موجود در گروه هِم	۴ × آهن موجود در گروه هِم
گازهای تنفسی متصل‌شونده	اکسیژن	اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید، کربن‌مونواکسید
تعداد زنجیره	۱ زنجیره	۴ زنجیرهٔ مارپیچی (۲ زنجیرهٔ آلفا و ۲ زنجیرهٔ بتا)
ساختار نهایی	ساختار سوم	ساختار چهارم
شکل نهایی پروتئین	کروی	کروی
بیماری‌های مرتبط	ـــــ	۱ـ کم‌خونی داسی‌شکل، ۲ـ کم‌خونی ناشی از فقر آهن، ۳ـ مسمومیت با CO

حواست باشه که:
یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. تارهای ماهیچه‌ای نوع کند، مقدار زیادی رنگ‌دانهٔ قرمز به نام میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به‌روش هوازی به‌دست می‌آورند.

مقدار میوگلوبین در تارهای ماهیچه‌ای کُند (قرمز) بیشتر از تارهای ماهیچه‌ای تند (سفید) است.

ب: تار ماهیچه‌ای هم همانند یاخته‌های دارای اندامک درون بدن انسان، دارای اندامک و مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌باشد و با توجه به اینکه هر تار از چندین تارچه به وجود آمده، اندامک‌ها و مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم اطراف تارچه‌ها قرار دارند.

یاخته ماهیچه‌ی اسکلتی زیر ذره‌بین

غشای یاخته:
هر یاخته ماهیچه‌ای دارای غشایی است که از مولکول‌های لیپیدی فسفولیپید و کلسترول، پروتئین‌های سطحی و سراسری و کربوهیدرات ساخته شده است.
در غشای یاخته ماهیچهٔ اسکلتی برای ناقل‌های عصبی (ترشحی از نورون‌های حرکتی) گیرنده وجود دارد.
ترکیب با فصل ۱ دهم: غشا که کنترل‌کننده عبور مواد بین یاخته و محیط است از ویژگی‌های مشترک همه‌ی یاخته‌های زنده است.

هسته:
در هر یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی چندین هسته وجود دارد که در زیر و نزدیک به غشای یاخته (در حاشیهٔ سلول) قرار می‌گیرند.
ترکیب با فصل ۱ دهم: یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی همانند یاخته‌های چربی، هسته‌ای در نزدیکی غشا دارند.
حواست‌باشه که محتوای ژنتیکی هر کدام از هسته‌ها کاملاً یکسان با سایر هسته‌ها است و در هر هسته ۲ مجموعه کروموزوم مشاهده می‌شود.(در فرد سالم)
ترکیب با فصل ۳ دوازدهم: در بدن یک مرد برای صفت تک جایگاهی وابسته به X در یاخته ماهیچهٔ اسکلتی به تعداد هسته‌ها الل وجود دارد اما همگی

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

از یک نوع هستند!!

در یک مرد سالم در هر یاخته ماهیچهٔ اسکلتی و بعضی از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی بیش از یک کروموزوم X مشاهده می‌شود.

در هسته، تبدیل مونومر به پلی‌مر و تولید نوکلئیک‌اسید خطی (RNA) صورت می‌گیرد (رونویسی).

شبکه آندوپلاسمی:

در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی (همانند همهٔ ماهیچه‌ها) گسترش زیادی دارد و محل ذخیرهٔ یون کلسیم در یاخته است.

در زمان انقباض، کلسیم با انتشار تسهیل‌شده از آن‌ها خارج و در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم در مجاورت اکتین و میوزین قرار می‌گیرد تا به هم متصل شوند و با اتمام انقباض یون‌های کلسیم به‌سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند و اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

حواست باشه که در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی برای ناقل عصبی گیرنده وجود ندارد اما پروتئین‌هایی کانالی و ناقل وجود دارد که کلسیم از آن‌ها عبور می‌کند.

میتوکندری:

در یاخته‌های ماهیچه‌ای به علت مصرف انرژی زیاد، تعداد میتوکندری نسبت به سایر یاخته‌های بدن بیشتر است.

ترکیب با فصل ۵ دوازدهم: درون میتوکندری تنفس سلولی هوازی صورت می‌گیرد و ATP به روش اکسایشی و در سطح پیش ماده تولید می‌شود.

در یاخته‌های ماهیچه‌ای اندامک‌های دیگری مانند دستگاه گلژی، ریبوزوم، لیزوزوم، سانتریول و ..... وجود دارد.

ج: طبق شکل کتاب درسی در فصل اول دهم هسته‌های تارهای ماهیچه‌ای به حاشیه رانده شده‌اند. اطراف هر تار را غلافی پوشانده، و هر دسته تار توسط غلاف دیگری احاطه شده است. پس فقط هسته‌های خارجی‌ترین تارها به غلاف پیوندی احاطه‌کننده دستهٔ تار نزدیک است.

تار و تارچه مسئله این است!!

تار ماهیچه‌ای همان یاختهٔ ماهیچه‌ای است؛ بنابراین دارای غشا و اندامک‌هایی مانند راکیزه، شبکهٔ آندوپلاسمی و ..... است. هر تار توسط بافت پیوندی احاطه می‌شود ولی تارچه‌ها، رشته‌هایی هستند که درون تار قرار دارند و درواقع بخشی از یاختهٔ ماهیچه‌ای هستند که موازی باهم درون تار قرارگرفته و اطراف آن‌ها شبکهٔ آندوپلاسمی وجود دارد. مجموعهٔ تارچه‌ها توسط غشای یاخته (تار) احاطه می‌شود.

(۱) تارچه‌ها← تشکیل شده از واحدهای تکراری به نام سارکومر← ایجادکنندهٔ ظاهر مخطط تار.

(۲) سارکومر← دو انتهای هر یک از آن‌ها خطی به نام Z وجود دارد + هر سارکومر دو بخش روشن دارد که یکی در دو طرف نوار تیرهٔ سارکومر و دیگری نیز در وسط نوار تیره قرار دارند.

(۳) اکتین ← پروتئین اکتین تشکیل دهندهٔ رشته‌های نازک بوده و از یک طرف به خط Z متصل است و انتهای دیگر آن آزاد است + بیشتر طول هر رشته اکتین در بخش روشن مجاور خط Z قرار می‌گیرد (در حالت استراحت ماهیچه) + این رشته‌ها به درون سارکومر کشیده می‌شوند+ تعداد آن‌ها در هر سارکومر بیشتر از میوزین است.

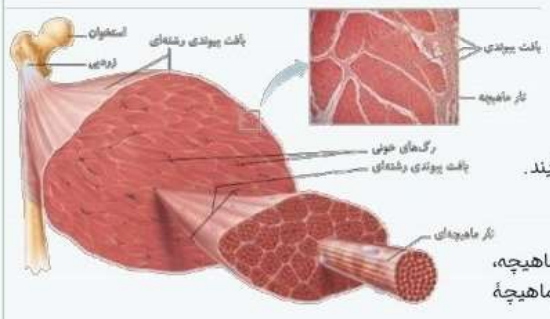
(۴) میوزین ← پروتئین میوزین تشکیل دهندهٔ رشته‌های ضخیم است که در بین رشته‌های نازک بوده و به خط Z به‌طور مستقیم متصل نیست + دارای سرهایی برای اتصال به اکتین هستند که در طی انقباض سبب حرکت دادن اکتین می‌شوند + هر مولکول میوزین از ۲ زنجیره تشکیل شده که به دور هم پیچ خورده (دم میوزین) و در سر خود حالت برآمده دارند (سرهای میوزین).

(۵) بخش روشن سارکومر← الف) در دو طرف نوار تیره که فقط رشتهٔ اکتین دارد. ب) در بخش مرکزی نوار تیره که فقط رشتهٔ میوزین دارد.

(۶) بخش تیره← در مرکز سارکومر قرار دارد (نوار تیره) و در بخش‌هایی از آن اکتین و میوزین و در بخش‌هایی فقط میوزین وجود دارد.

د: اطراف هر تار ماهیچه‌ای را بافت پیوندی متراکم که دارای مادهٔ زمینه‌ای اندک است فراگرفته، و تعدادی تار باهم تشکیل دسته تار می‌دهند که اطراف هر دسته تار هم بافت پیوندی متراکم قرار گرفته است.

شکل‌نامه: ساختار ماهیچهٔ اسکلتی



- ماهیچهٔ اسکلتی از چندین دسته تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است.
- هر دسته تار ماهیچه‌ای از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه‌ای تشکیل شده‌است.
- این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده‌است.
- این غلاف‌های پیوندی در انتها، به‌صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی درمی‌آیند.
- زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند.
- با انقباض ماهیچه **معمولاً** دو استخوان به‌طرف هم کشیده می‌شوند.
- نحوهٔ اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به‌اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌شود. مثلا با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر ماهیچهٔ جلوی بازو، ساعد دست به‌اندازهٔ زیادی حرکت می‌کند.

حواست باشه که در ماهیچه اسکلتی بافت پیوندی در چند بخش دیده می‌شود:

- ۱ـ سطح خارجی ماهیچه ۲ـ اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای ۳ـ اطراف هر تار ماهیچه‌ای
- **ترکیب با فصل ۲ یازدهم:** گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفصل‌ها حضور دارند. گیرنده‌های حس وضعیت درون ماهیچه‌ها به تغییرات طول ماهیچه حساس هستند و پیام ایجاد شده در آن‌ها به مخچه وارد می‌شود.
- هر یاخته ماهیچهٔ اسکلتی استوانه‌ای شکل است و چندین هسته دارد که از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
- **ترکیب با فصل ۶ یازدهم:** یاخته‌های چندهسته‌ای می‌توانند به دو روش تولید شوند : ۱ـ به هم پیوستن چند سلول در دوران جنینی مانند یاخته ماهیچه اسکلتی ۲ـ تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم مانند یاخته دوهسته‌ای در کیسهٔ رویانی نهاندانگان (بزرگ‌ترین یاخته کیسهٔ رویانی و دارای قدرت لقاح)

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

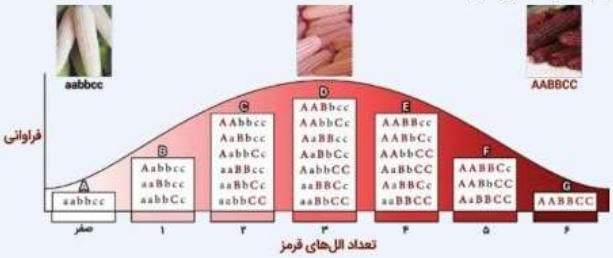
- ✓ **ترکیب با فصل ۴ دهم:** بیشتر یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی تک‌هسته‌ای و بعضی از آن‌ها دو هسته‌ای هستند.
- ✓ **ترکیب با فصل ۷ دوازدهم:** ۱ـ یاخته‌های ماهیچه‌ای یاخته‌هایی تمایزیافته هستند که در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند.
  ۲ـ انواعی از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان وجود دارد که می‌توانند در محیط کشت تکثیر شده و به ماهیچهٔ اسکلتی، قلبی و رگ‌های خونی تمایز پیدا کنند.
- ✓ درون هر یاخته یا تار ماهیچه‌ای، تعداد زیادی رشته به نام تارچهٔ ماهیچه‌ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار دارند.

۲۴ ۳

مواردی که ۲ جایگاه ژنی ناخالص دارند، دارای دو یا چهار دگرهٔ بارز هستند، مثل AaBbcc یا AaBbCC که یعنی در جایگاه‌های ۲ و ۴ قرار می‌گیرند. یک جایگاه خالص بارز و یک جایگاه نهفته مانند AABbcc می‌باشد که در جایگاه ۳ قابل مشاهده است؛ پس فاصله‌ها برابر می‌باشند.

نیم‌نگاه: ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های صفت رنگ نوعی ذرت

نمودار زیر، چگونگی تعیین رنگ نوعی ذرت را نشان می‌دهد.



۱ـ رنگ ذرت‌ها: هرچه تعداد الل‌های بارز در یک ذرت بیشتر باشد، رنگ ذرت قرمزتر خواهد بود. بر این اساس، ذرت دارای ژنوتیپ aabbcc (فاقد الل بارز)، رنگ سفید دارد و ذرت دارای ژنوتیپ AABBCC (دارای شش الل بارز)، رنگ قرمز دارد.

۲ـ ارتباط بین فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها: ذرت‌هایی که تعداد الل بارز (یا الل نهفتهٔ) برابر دارند، فنوتیپ یکسانی دارند. مثلاً ذرت‌های دارای ژنوتیپ AABbcc و aaBbCC دارای سه الل بارز هستند و هر دو فنوتیپ رنگ صورتی دارند.

۳ـ شباهت فنوتیپ‌های ذرت‌ها: هر چقدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز ذرت‌ها کمتر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است. مثلاً ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCC)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند.

بررسی میزان شباهت بین ذرت‌ها							
تعداد الل‌های بارز در یک ذرت خاص	۶	۵	۴	۳	۲	۱	صفر
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای بیشترین شباهت به آن ذرت خاص	۵	۶ یا ۴	۵ یا ۳	۴ یا ۲	۳ یا ۱	۲ یا صفر	۱
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای کمترین شباهت به آن ذرت خاص	صفر	صفر	صفر	۶ یا صفر	۶	۶	۶

بررسی انواع ژنوتیپ‌های هر فنوتیپ

با توجه به تعداد الل‌های بارز و فنوتیپ‌ها، ژنوتیپ‌های مختلف را می‌توان در ۷ گروه مختلف قرار داد که در شکل، ما آن‌ها را با حروف **A** تا **G** مشخص کرده‌ایم. در ادامه، به بررسی نکات مربوط به ژنوتیپ‌های هر گروه می‌پردازیم.

گروه A

۱ـ ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ سفید، فاقد الل بارز در همهٔ جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل نهفته دارند.

۲ـ ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همهٔ جایگاه‌ها، خالص است.

گروه B

۱ـ در هر ژنوتیپ، فقط یک الل بارز وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل نهفته دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.

۲ـ همهٔ ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه C

۱ـ هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل بارز مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل بارز مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل نهفته دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

۲ـ هر ژنوتیپ، حداقل در یک جایگاه و حداکثر در دو جایگاه دارای الل بارز است.

گروه D

۱ـ بیشترین تنوع ژنوتیپ‌ها مربوط به فنوتیپ حدواسط با سه الل بارز است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل دو جایگاه دارای الل بارز وجود دارد.
۳ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص وجود دارد.
۴ـ در ژنوتیپ AaBbCc، همهٔ جایگاه‌ها دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و همهٔ انواع الل‌های مربوط به صفت تعیین رنگ ذرت دیده می‌شوند.
۵ـ به‌جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپ‌ها، یک جایگاه فقط الل نهفته دارد، یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد و دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند. یکی از جایگاه‌هایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگر دارای ژنوتیپ خالص، فقط دارای الل نهفته است.

گروه E
۱ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط الل بارز دارد.
۲ـ در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه الل بارز مشاهده می‌شود.
۳ـ هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل نهفته مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل نهفته مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل بارز دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

گروه F
۱ـ در هر ژنوتیپ، فقط یک الل نهفته وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل بارز دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.
۲ـ همهٔ ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه G
۱ـ ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد الل نهفته در همهٔ جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل بارز دارند.
۲ـ ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همهٔ جایگاه‌ها، خالص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آن‌هایی که دو جایگاه ژنی خالص دارند، در جایگاه‌های ۱، ۳ و ۵ قرار می‌گیرند و سه جایگاه ژنی ناخالص در جایگاه ۳ قرار می‌گیرد؛ درنتیجه فاصله‌ها برابر نیستند.

۲ ژنوتیپ‌هایی که فقط یک جایگاه ناخالص دارند، در جایگاه‌های ۱، ۳ و ۵ قرار می‌گیرند، آن‌هایی که فقط دو جایگاه ناخالص دارند، در جایگاه‌های ۲ و ۴ قرار می‌گیرند، درنتیجه فاصله‌ها برابر نیستند.

٤ ژنوتیپ‌هایی که سه جایگاه خالص دارند در جایگاه‌های ۰، ۲، ۴ و ۶ قرار می‌گیرند و ژنوتیپ‌هایی که دو جایگاه خالص بارز و یک جایگاه ناخالص دارند، در جایگاه ۵ قرار می‌گیرند؛ درنتیجه فاصله‌ها برابر نیستند.

---

۲۵ **۴**

یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانشیم، اسکلرئید هستند و یاخته‌های بلند این بافت فیبر هستند. با توجه به شکل کتاب درسی لان‌ها در یاخته‌ی اسکلرئید برخلاف فیبر، به‌صورت منشعب و غیرمنشعب هستند.

یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای				
نوع یاخته	پارانشیمی	کلانشیمی	اسکلرانشیمی	
			اسکلرئید	فیبر
شکل				
طول	کوتاه	بلند	کوتاه	بلند
محل قرارگیری	۱ـ رایج‌ترین در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ۲ـ سامانهٔ بافت آوندی ۳ـ پیراپوست (پریدرم) ۴ و ۵ـ [فصل ۸ یازدهم] بافت خورش + درون‌دانه (آندوسپرم)	معمولاً در زیر روپوست	ذره‌های سخت سامانهٔ بافت زمینه‌ای گلابی	۱ـ سامانهٔ بافت زمینه‌ای ۲ـ اطراف دسته‌های آوندی
کاربرد	ـــــ	ـــــ	ـــــ	تولید طناب و پارچه
فضای بین‌یاخته‌ای	۱ـ معمولاً کم ۲ـ در گیاهان آبزی، زیاد	کم	کم	
دیوارهٔ نخستین	✓ نازک	✓ ضخیم	✓	
دیوارهٔ پسین	✗	✗	✓ چوبی‌شده	
چوبی‌شدن دیواره	✗	✗	✓	

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای			
نوع یاخته	پارانشیمی	کلانشیمی	اسکلرانشیمی
			اسکلرئید / فیبر
لان	✓	✓	✓
پروتوپلاست	✓	✓	✗ مرگ پس از چوبی‌شدن دیواره
توانایی رشد	✓	✓	✗
نقش استحکامی	✗	✓	✓
توانایی تقسیم	✓ پس از زخمی‌شدن گیاه، برای ترمیم زخم	✗	✗
داشتن سبزینه و فتوسنتز	پارانشیم سبزینه‌دار (غلاف آوندی در گیاهان C_4 و میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی)	✗	✗
وظیفه	۱ـ ذخیرهٔ مواد ۲ـ فتوسنتز	۱ـ استحکام ۲ـ انعطاف‌پذیری اندام	استحکام

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل کتاب درسی بخش مرکزی هر دو نوع این یاخته‌ها فضایی خالی می‌باشد.

۲) این ویژگی مخصوص به آوندهای چوبی است.

۳) یاخته‌های بافت اسکلرانشیم انعطاف‌پذیر نمی‌باشند و انعطاف‌پذیری به همراه استحکام از ویژگی‌های یاخته‌های کلانشیم است.

پرتکرارترین نکات مربوط به بافت زمینه‌ای گیاهان در کنکور:

ـ تنها یاخته‌های آوندی زنده، یاخته‌های آوند آبکش هستند. اما یاخته‌های زندهٔ سامانهٔ بافت آوندی، شامل یاخته‌های پارانشیمی، آوند آبکش و یاخته همراه می‌باشند.
ـ یاخته‌های مؤثر در استحکام گیاه: ۱ـ یاخته‌های کلانشیمی (دیوارهٔ نخستین ضخیم)، ۲ـ یاخته‌های اسکلرانشیمی (فیبر و اسکلرئید)، ۳ـ آوندهای چوبی (تراکئید و عنصر آوندی)، ۴ـ یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای (دیوارهٔ پسین چوب‌پنبه‌ای‌شده و فاقد چوب)
ـ در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی، دیوارهٔ نخستین چوبی‌نشده و یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیوارهٔ پسین چوبی‌شده دارند.
ـ یاخته‌های پارانشیمی، تنها یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای هستند که دیوارهٔ نازک دارند.
ـ یاخته‌های کلانشیمی، دیوارهٔ نخستین ضخیم و یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیوارهٔ پسین ضخیم دارند.
ـ یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی، دیوارهٔ پسین ندارند و دیوارهٔ نخستین آن‌ها در مجاورت غشای یاخته‌ای قرار دارد.
ـ در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌های کلانشیمی و اسکلرانشیمی، در استحکام اندام گیاهی نقش دارند.
ـ هم یاخته‌های کلانشیمی و هم یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیوارهٔ ضخیم دارند. اما دیوارهٔ یاخته‌های کلانشیمی، دیوارهٔ نخستین چوبی‌نشده و دیوارهٔ یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیوارهٔ پسین چوبی‌شده است.
ـ یاخته‌های کلانشیمی در قسمت پوست اندام گیاهی قرار دارند نه روپوست.
ـ بیشتر یاخته‌های کلانشیمی در زیر روپوست قرار دارند اما در بخش‌های دیگر اندام گیاهی نیز وجود دارند.
ـ یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی، پروتوپلاست زنده دارند اما در یاخته‌های اسکلرانشیمی، پروتوپلاست از بین رفته است.
ـ یاخته‌های پارانشیمی و اسکلرئید، کوتاه هستند و یاخته‌های کلانشیمی و فیبر، دراز می‌باشند.
ـ یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی، دیوارهٔ نخستین و یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیوارهٔ پسین دارند.
ـ یاخته‌های پارانشیمی، دیوارهٔ نازک (نخستین) دارند ولی دیوارهٔ ضخیم در یاخته‌های کلانشیمی (نخستین چوبی‌نشده) و اسکلرانشیمی (پسین چوبی‌شده) دیده می‌شود.
ـ فضای بین‌یاخته‌ای در بافت پارانشیمی، کلانشیمی و اسکلرانشیمی، کم است. البته در پارانشیم هوادار، فضای بین‌یاخته‌ای زیاد است.
ـ در همهٔ یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای، دیوارهٔ یاخته‌ای دارای لان دیده می‌شود.
ـ در اسکلرئیدها، انشعاباتی از مرکز یاخته در دیوارهٔ پسین وجود دارد که به سمت دیوارهٔ نخستین کشیده شده است.
ـ در بخش خوراکی میوهٔ گلابی، ذره‌های سختی وجود دارند که از جنس اسکلرئید هستند.
ـ در زیر روپوست، چندلایه از یاخته‌های کلانشیمی قرار دارند.

تعبیر:

- تمایزیافته‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی ریشه: تار کشنده
- پوششی از ترکیبات لیپیدی در سطح سامانهٔ بافت پوششی: پوستک
- باریک‌ترین یاخته‌های اصلی سامانهٔ بافت آوندی: یاخته‌های آوندی آبکشی
- نفوذپذیرترین یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای نسبت به آب: یاخته‌های پارانشیمی
- نوعی سامانهٔ بافتی که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند: سامانهٔ بافت زمینه‌ای
- رایج‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای: یاخته‌های پارانشیمی

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

- یاخته‌های ممانعت‌کننده از رشد اندام گیاهی در سامانهٔ بافت زمینه‌ای: یاخته‌های اسکلرانشیمی (فیبر و اسکلرئید)
- یاخته‌های دراز در سامانهٔ بافت زمینه‌ای: یاخته‌های کلانشیمی + یاخته‌های فیبر
- یاخته‌های دارای دیوارهٔ نخستین ضخیم در سامانهٔ بافت زمینه‌ای: یاخته‌های کلانشیمی

۲۶ | ۱

با توجه به شکل کتاب درسی مشخص است که ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای استخوان ترقوه را نپوشانده است.

ماهیچه‌های مهم بدن

ماهیچهٔ ذوزنقه‌ای

در ناحیهٔ گردن و بین دو کتف قرار داشته و به استخوان‌های ستون‌مهره، جمجمه، ترقوه و کتف متصل است.

نکته: ستون‌مهره و جمجمه جزء اسکلت محوری و ترقوه و کتف جزء اسکلت جانبی هستند.

استخوان‌های مهره بین خود دارای مفاصل لغزنده و استخوان‌های ترقوه و کتف در مفصل متحرک شرکت دارند.

در دم **عمیق** (نه هر نوع دمی!) به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند. در دم عمیق، حجم ذخیرهٔ دمی به دستگاه تنفس وارد می‌شود.

ماهیچهٔ دلتایی

در سطح بالایی بازو و به شکل یک مثلث وارون قرار گرفته است.

پوشانندهٔ مفصل شانه (بین استخوان‌های بازو و کتف/از نوع متحرک/گوی ـ کاسه‌ای) است.

با استخوان‌های کتف، ترقوه، بازو و ماهیچه‌های سینه‌ای، دوسر بازو و سه‌سر بازو اتصال دارد.

ماهیچهٔ سه‌سر بازو

در پشت بازو قرار دارد این ماهیچه از بالا به استخوان‌های کتف (پهن/ اسکلت جانبی) و بازو (دراز/ اسکلت جانبی) و از پایین به استخوان زندزیرین (دراز/ اسکلت جانبی) متصل است.

در انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد با جسم داغ، منقبض نمی‌شود.

در باز کردن مفصل آرنج نقش دارد.

ماهیچهٔ دوسر بازو

در جلوی بازو قرار دارد این ماهیچه از بالا به استخوان کتف (پهن/ اسکلت جانبی) و از پایین به استخوان زندزبرین(دراز/ اسکلت جانبی) متصل است.

همانند ماهیچه سه‌سر به موازات استخوان بازو قرار دارد.

ماهیچهٔ سینه‌ای

در طرفین جناغ قرار دارد و به استخوان‌های ترقوه، جناغ و دنده‌ها و بازو متصل است.

ماهیچهٔ سینه‌ای از بالا به ماهیچهٔ دلتایی و از پایین به ماهیچهٔ شکمی متصل است.

ماهیچه‌های سینه‌ای توسط بافت پیوندی از وسط به دو بخش تقسیم شده است.

ماهیچهٔ شکمی

بعضی از ماهیچه‌های شکمی در راستای بدن قرار دارند و بعضی دیگر از آن‌ها مورب هستند.

در بازدم عمیق نقش دارند ← خارج کردن هوای ذخیرهٔ بازدمی از دستگاه تنفس.

ماهیچهٔ شکمی از ۸ قطعه تشکیل شده است که این قطعات توسط زردپی‌ها از هم جدا شده‌اند.

ماهیچهٔ سرینی

این ماهیچه در محل باسن قرارداشته و به استخوان‌های نیم‌لگن و ران و انتهای ستون مهره متصل است.

پوشاننده مفصل گوی ـ کاسه‌ای بین ران و نیم لگن است.

به ماهیچهٔ دوسر ران متصل است.

ماهیچهٔ چهارسر ران

در جلوی ران قرار دارد و با انقباض آن ساق پا راست می‌شود.

با استخوان‌های نیم‌لگن و کشکک در تماس است.

زردپی یکی از سرهای ماهیچهٔ چهار سر ران از روی استخوان کشکک عبور می‌کند و با آن تماس دارد.

ماهیچهٔ دوسر ران

در پشت ران قراردارد و با انقباض آن ساق پا خم می‌شود.

با استخوان‌های نیم‌لگن و نازک‌نی در تماس است.

ماهیچهٔ تهام

در بخش پشتی ساق پا قرار دارد.

و اما چند نکتهٔ دیگه هم بدونی بد نیست!

در محل مچ دست‌ها و پاها، نواری سفید رنگ وجود دارد که ماهیچه‌ها از زیر آن می‌گذرند.

بخش‌هایی از استخوان جمجمه توسط ماهیچه پوشیده نشده است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

اینم جمع‌بندی ماهیچه‌های جلو و عقب:

فقط از نمای جلویی قابل مشاهده هستند	فقط از نمای پشتی قابل مشاهده هستند	از نمای جلویی و پشتی قابل مشاهده هستند
سینه‌ای / چهارسر ران / دوسر بازو / شکمی	سه‌سر بازو / دوسر ران / توام / سرینی	ماهیچه های ذوزنقه‌ای و دلتایی

چند ماهیچهٔ اسکلتی دیگر:

ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی ← با دنده‌ها، جناغ و ستون مهره‌ها تماس دارند + بین‌دنده‌ای خارجی در هر نوع دم و بین‌دنده‌ای داخلی فقط در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

دیافراگم

۱ـ در سطح بالایی دیافراگم پردهٔ صفاق وجود ندارد.
۲ـ بلافاصله در زیر آن، کبد و معده قرار می‌گیرد.
۳ـ بندارهٔ انتهای مری (ماهیچه صاف) نزدیک‌ترین بندارهٔ لوله گوارش به آن است.
۴ـ نیمهٔ سمت راست آن بالاتر از نیمهٔ چپ آن قرار دارد؛ هم در دم و هم در بازدم!
۵ـ از دیافراگم آئورت، بزرگ سیاهرگ‌زیرین و مری و مجرای لنفی چپ و راست عبور می‌کنند.
۶ـ با برخی از دنده‌ها و ستون مهره در تماس است.
۷ـ در تنفس آرام و طبیعی، مهم‌ترین نقش را دارد.
۸ـ در هر نوع دم منقبض می‌شود.

ماهیچه‌های حرکت‌دهندهٔ چشم ← سبب حرکت چشم در کاسه چشم می‌شوند. در یکی از انتهاهای خود به صلبیه متصل هستند.
ماهیچه حرکت‌دهندهٔ چشم نقشی در تطابق، تنظیم قطر عدسی و مردمک ندارد و در سطح خارجی چشم است (نه درون کرهٔ چشم!)
بندارهٔ خارجی در مخرج و میزراه ← با خارج شدن ارادی از انقباض، سبب باز شدن مسیر خروج مدفوع و ادرار از بدن می‌شوند.
ماهیچه‌های دهان، زبان و حلق ← ماهیچهٔ اسکلتی حلق شروع‌کنندهٔ حرکات کرمی در لولهٔ گوارش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با توجه به شکل اسکلت انسان سر استخوان بازو در حفره مفصلی استخوان کتف قرار می‌گیرد.

شکل‌نامه: اسکلت انسان (۱۱۳-۱)

- ✓ جمجمه از چند استخوان تشکیل شده است که بین آن‌ها، مفصل‌هایی با ظاهر دندانه‌دار وجود دارد.
- ✓ جمجمه در تشکیل سر و صورت نقش دارد.
- ✓ دو استخوان ترقوه در بدن وجود دارد که به دو سمت قسمت بالایی جناغ سینه متصل می‌شوند.
- ✓ انتهای دیگر هر استخوان ترقوه، با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- ✓ استخوان بازو با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
- ✓ مفصل شانه و مفصل لگن، مفاصل گوی ـ کاسه‌ای هستند.
- ✓ اندازهٔ مهره‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد و مهره‌های کمری اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به مهره‌های سینه‌ای و گردنی دارند.
- ✓ غضروف دنده‌های ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ به یکدیگر می‌پیوندند و سپس به جناغ متصل می‌شوند.
- ✓ دنده‌های ۱۱ و ۱۲ به جناغ متصل نمی‌شوند.
- ✓ در آرنج، هم استخوان زندزیرین و هم زندزبرین می‌توانند با استخوان بازو مفصل تشکیل دهند اما در زانو، فقط استخوان درشت‌نی با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد.
- ✓ در مچ دست دو ردیف استخوان کوتاه وجود دارد که ردیف بالایی آن، با استخوان‌های ساعد دست مفصل تشکیل می‌دهد و ردیف پایینی، به استخوان‌های کف دست متصل می‌شود.
- ✓ دو استخوان نیم لگن، در پشت به ستون مهره‌ها و در جلو، به یکدیگر متصل می‌شوند.
- ✓ استخوان ران بلندترین استخوان بدن انسان است.
- ✓ استخوان زندزبرین در ساعد دست و استخوان نازک‌نی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، در سمت خارجی‌تری از اندام قرار دارند.

۳ ماهیچه دوسر بازو از یک طرف به استخوان کتف و از طرف دیگر به استخوان زندزبرین اتصال دارد.

۴ استخوان ترقوه جزء اسکلت جانبی بوده که از یک طرف به جناغ و از طرف دیگر به کتف اتصال دارد.

۴ ۲۷

تعبیر:

- مولکول‌هایی که به دنبال دریافت $2e^-$ و $2H^+$ توسط مولکول‌های پذیرنده تولید می‌شوند: NADH و $FADH_2$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تنها مورد «د» صحیح می‌باشد.

بررسی واکنش تبدیل NAD^+ به NADH

$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \leftrightarrows NADH + H^+$

۱ـ برای تبدیل NAD^+ به NADH، ۲ پروتون و ۲ الکترون مصرف می‌شود.
۲ـ دو الکترون به‌همراه یک پروتون به NAD^+ اضافه می‌شوند تا یک NADH تولید شود.
۳ـ همزمان با تولید NADH، یک پروتون نیز تولید می‌شود.
۴ـ یکی از الکترون‌های اضافه‌شده به NAD^+ برای خنثی‌کردن این مولکول است.
۵ـ NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و NADH با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.

بررسی موارد:

الف) از NADH و $FADH_2$ برخلاف ATP در تجزیهٔ مولکول‌های درشت و تبدیل آن‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر استفاده نمی‌شود.

ب) NADH برخلاف $FADH_2$ در فرآیند گلیکولیز تولید می‌شود.

ج) NADH و $FADH_2$ در زنجیرهٔ انتقال الکترون مصرف می‌شوند نه تولید!!

د) NADH و $FADH_2$ نوکلئوتیدهایی هستند که در ساختار خود تعدادی اتم اکسیژن دارند.

---

۲۸ ۲

تعبیر:

- نوعی تومور که باعث اختلال در نوعی اندام شده است: تومورهای خوش‌خیم و بدخیم

تمامی تومورها در بدن انسان در نتیجهٔ عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده‌اند.

ویژگی	تومور خوش‌خیم	تومور بدخیم (سرطان)
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	نمی‌کند	می‌کند
توانایی پخش یاخته‌های سرطانی	ندارد	دارد
توانایی ایجاد اختلال در بافت‌های مجاور	دارد (درصورتی‌که خیلی بزرگ شود)	دارد
مثال	لیپوما (تودهٔ یاخته‌های چربی) در نزدیکی آرنج؛ این تومور در افراد بالغ متداول است.	ملانوما (تودهٔ یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طول عمر رناهای پیک تولیدکنندهٔ پروتئین‌هایی که مانع تقسیم می‌شوند می‌تواند کوتاه شده باشد!

۳) تومورهای خوش‌خیم نیز می‌توانند باعث اختلال در عملکرد طبیعی نوعی اندام شوند.

۴) یاخته‌های تومورهای بدخیم می‌توانند توسط جریان خون یا لنف در بافت‌های دیگر گسترش یابند.

---

۲۹ ۳

تعبیر:

- بیگانه‌خوارهای بدن انسان: نوتروفیل، ماکروفاژ، یاختهٔ دندریتی، ماستوسیت‌ها و...

از بین انواع بیگانه‌خوارها تنها نوتروفیل‌ها پس از ورود عامل بیماری‌زا به بافت می‌توانند با تراگذری خود را به آن برسانند.

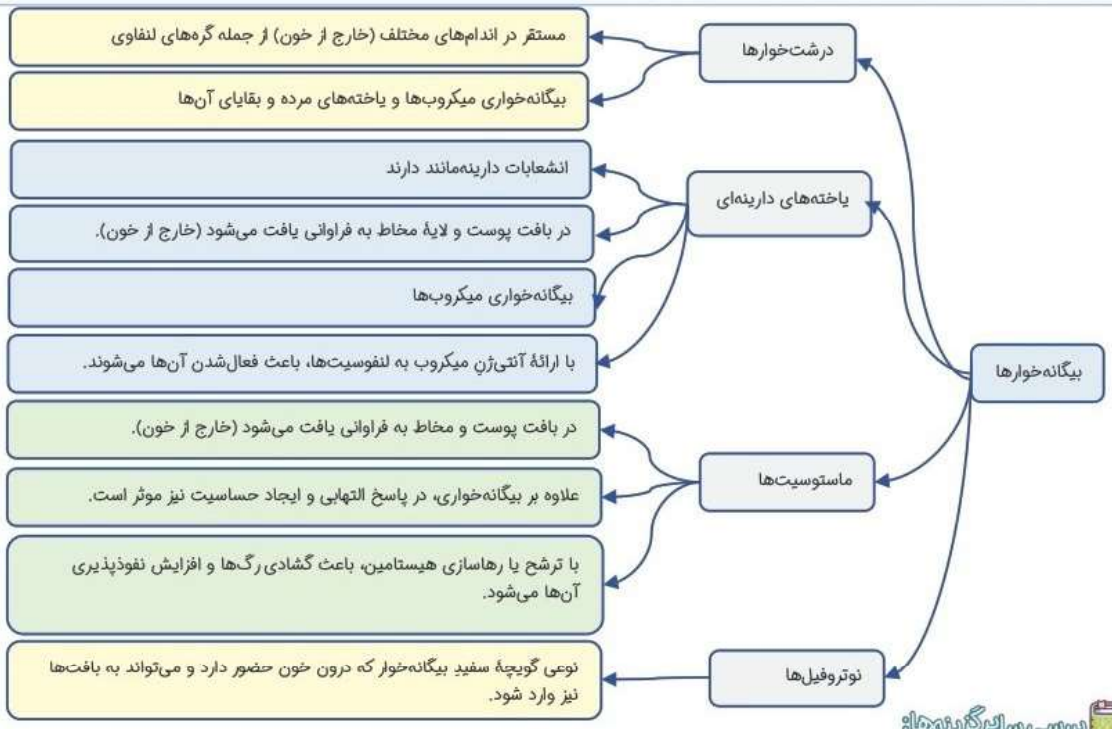
دام تستی: یاخته‌های دستگاه ایمنی

۱ـ نوتروفیل دارای یک هستهٔ چندقسمتی است و توانایی بیگانه‌خواری دارد.
۲ـ نوتروفیل‌ها، نیروهای واکنش سریع بدن هستند.
۳ـ مونوسیت گویچهٔ سفیدی با هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی است که پس از خارج شدن از خون می‌تواند به یاختهٔ دارینه‌ای یا درشت‌خوار تبدیل‌شود.
۴ـ یاختهٔ دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارد، به فراوانی یافت می‌شود.
۵ـ درشت‌خوارها قادر به دیاپدز نیستند چون در خارج از خون قرار دارند.
۶ـ درشت‌خوار، بیگانه‌خواری است که تحت تأثیر اینترفرون نوع ۲، فعال می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷ـ یاخته‌های دارینه‌ای، درشت‌خوارها و ماستوسیت‌ها گویچهٔ سفید نیستند!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای محاسبه خون‌بهر از حجم گویچه‌های قرمز استفاده می‌شود.

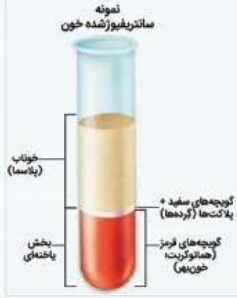
جداسازی اجزای خون

اگر مقداری خون را گریزانه (سانتریفیوژ) کنیم، دو بخش خون از هم جدا می‌شوند. در یک فرد سالم و بالغ، ۵۵ درصد حجم خون را خوناب و ۴۵ درصد را بخش یاخته‌ای تشکیل می‌دهند.

بیشتر حجم خون را خوناب تشکیل می‌دهد اما وزن بخش یاخته‌ای بیشتر است و پس از سانتریفیوژ در انتهای لوله قرار می‌گیرد.

ترکیب: کاربردهای سانتریفیوژ

۱ـ جدا کردن خوناب و بخش یاخته‌ای خون
۲ـ جدا کردن عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به‌صورت لایه‌لایه در آزمایش دوم ایوری
۳ـ سنجش چگالی دِناها در هر فاصله زمانی در آزمایش مزلسون و استال



هماتوکریت = حجم گویچه های قرمز خون / حجم کل خون

هماتوکریت (خون‌بهر): به نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم کل خون که به‌صورت درصد بیان می‌شود، خون‌بهر (هماتوکریت) گفته می‌شود. مثلاً اگه ۵ لیتر خون داشته باشیم و ۲ لیترش مربوط به گویچه‌های قرمز باشه، هماتوکریت (خون‌بهر)، ۴۰ درصد است.

۲ تمامی سلول‌های زنده در ساختار خود دارای آنزیم‌ها به عنوان مولکول‌هایی با عمل اختصاصی هستند.

۴ تمامی بیگانه‌خوارها به‌منظور از بین بردن عامل بیگانه فسفولیپیدهای غشای خود را جابه‌جا کرده و شکل غشا را تغییر می‌دهند.

۳۰ ۲

تعبیر:

- کوتاه‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب: انقباض دهلیزی
- مرحله اول چرخه ضربان قلب: استراحت عمومی / مرحله دوم چرخه ضربان قلب: انقباض دهلیزی / مرحله سوم چرخه ضربان قلب: انقباض بطنی

در انقباض بطنی(مرحلهٔ سوم) جریان الکتریکی دور تا دور بطن‌ها را تا لایهٔ عایق‌بندی دهلیز، احاطه می‌کند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ارتباط نوار قلب و شبکه هادی قلب			
موج	مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب	فعالیت شبکهٔ هادی	فعالیت انقباضی ماهیچه‌ها
ابتدای موج P تا میانهٔ موج P	استراحت عمومی	تحریک گره سینوسی ـ دهلیزی و انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
میانهٔ موج P تا انتهای آن	انقباض دهلیز	انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	انقباض دهلیز
فاصلهٔ PQ	انقباض دهلیز	پیام الکتریکی در گرهٔ دهلیزی ـ بطنی قرار دارد.	انقباض دهلیز
موج Q	انقباض دهلیز	انتشار پیام الکتریکی در دیوارهٔ بین دو بطن	انقباض دهلیز
موج RS	انقباض بطن	انتشار پیام الکتریکی در سراسر دیوارهٔ بطن‌ها	انقباض بطن
فاصلهٔ ST	انقباض بطن	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	انقباض بطن
ابتدای موج T تا حدود انتهای T	انقباض بطن	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	انقباض بطن
حدود انتهای T تا پایان آن	استراحت عمومی	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
فاصلهٔ موج T تا P	استراحت عمومی	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	استراحت دهلیزها و بطن‌ها

بررسی سایر گزینه‌ها:

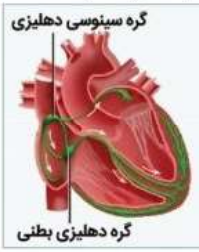
۱ به‌منظور انقباض دهلیز، لازم است جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره دهلیزی ـ بطنی منتقل شود.

میانبر: شبکه هادی قلب

- بعضی (نه همهٔ) یاخته‌های ماهیچهٔ قلب، ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است.
- یاخته‌های شبکه هادی قلب، جزء یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی محسوب می‌شوند و ویژگی‌های این یاخته‌ها را دارند.
- شبکه هادی شامل دو گره و تعدادی رشته است که در بین سایر یاخته‌های ماهیچه قلبی پراکنده هستند و با آن‌ها ارتباط دارند.
- هر دو گره شبکه هادی قلب در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارند.
- سازمان‌دهی رشته‌های شبکه هادی قلب در بطن‌ها به‌صورتی است که باعث انقباض همزمان بطن‌ها از پایین به سمت بالا می‌شود.
- پیام الکتریکی از گره دهلیزی ـ بطنی بلافاصله به بطن‌ها منتشر نمی‌شود و انتقال پیام از گره دهلیزی ـ بطنی به بطن‌ها، با فاصلهٔ زمانی انجام می‌شود.
- رشته‌های شبکه هادی قلب برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی تخصص‌یافته هستند.

۳ به‌منظور انجام انقباض بطنی در چرخه ضربان قلب لازم است تا جریان الکتریکی از دیوارهٔ بین دو بطن به سمت نوک قلب هدایت شود.

شکل‌نامه: شبکه هادی قلب



- ✓ بین گره سینوسی ـ دهلیزی و گره دهلیزی ـ بطنی، سه رشته شبکه هادی وجود دارد که پیام را از گره سینوسی ـ دهلیزی به گره دهلیزی ـ بطنی منتقل می‌کند.
- ✓ در قسمت پایینی دهلیز چپ و قسمت‌های داخلی دیوارهٔ بطن‌ها، رشته‌های شبکه هادی وجود ندارند.
- ✓ در ابتدای بخش بالایی دیوارهٔ بین دو بطن، رشتهٔ شبکهٔ هادی به دو قسمت چپ و راست تقسیم می‌شود.
- ✓ رشته‌های شبکه هادی، از نوک قلب به سمت بالا در دیواره‌های خارجی بطن‌ها گسترش می‌یابند.

۴ به‌منظور انجام انقباض دهلیزها جریان الکتریکی در گره سینوسی ـ دهلیزی تولیدشده و سپس در سراسر یاخته‌های دهلیزی گسترش می‌یابد.

---

۳۱ گزینه ۴

تنها مورد «الف» صحیح می‌باشد.

تعابیر مربوط به مهندسی ژنتیک:

- یکی از روش‌های مؤثر در زیست‌فناوری نوین: مهندسی ژنتیک
- مرحلهٔ اول مهندسی ژنتیک: جداسازی قطعه‌ای از دِنا
- مرحلهٔ دوم مهندسی ژنتیک: اتصال قطعهٔ دِنا به ناقل و تشکیل دِنای نوترکیب
- مرحلهٔ سوم مهندسی ژنتیک: واردکردن دِنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان
- مرحلهٔ چهارم مهندسی ژنتیک: جداسازی یاخته‌های تراژنی

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی موارد:

الف) در تمامی فرایندهای زیست فناوری بررسی ژن یا ژن‌های خاصی صورت می‌گیرد.

ب) به‌طور مثال در فرایند ژن درمانی این مورد مشاهده نمی‌شود.

ج) به‌طور مثال در فرآیند ژن درمانی این مورد قابل مشاهده نیست و ژن به ویروس منتقل می‌شود نه یاختهٔ دیگر!

د) توجه داشته باشید که در فرایند ژن درمانی مولکول دنای خارجی در ساختار کروموزوم اصلی قرار می‌گیرد نه کروموزوم کمکی!

میانبر: مهندسی ژنتیک

- یکی از روش‌های مؤثر در زیست‌فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است.
- در مهندسی ژنتیک، قطعه‌ای از دِنای یک یاخته توسط ناقل به یاخته‌ای دیگر انتقال می‌یابد؛ یاختهٔ دریافت‌کنندهٔ قطعهٔ دِنا، دچار دست‌ورزی ژنتیکی و دارای صفت جدید می‌شود.
- جاندار تغییریافتهٔ ژنتیکی (تراژنی): جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است. بنابراین، اگر جاندار دست‌ورزی‌شده از جانداری هم‌گونه مواد ژنتیکی را دریافت کرده باشد، تراژنی نیست؛ چون ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی را ندارد.
- امروزه با پیشرفت روش‌های مهندسی ژنتیک، می‌توان یاخته‌های گیاهی، جانوری، مخمرها و ... را تغییر داد.
- یکی از (نه تنها!) اهداف مهندسی ژنتیک، تولید انبوه ژن و فراورده‌های آن از طریق همسانه‌سازی دِنا است.
- همسانه‌سازی دِنا: جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن‌ها با هدف تولید مقادیر زیادی از دِنای خالص برای دست‌ورزی، تولید یک مادهٔ به‌خصوص و یا مطالعه.
- در همسانه‌سازی دِنا، نسخه‌های متعددی از دِنای خارجی در یاختهٔ میزبان (مثلاً باکتری) آماده می‌شود. از این یاخته‌ها می‌توان برای تولید فراورده یا استخراج ژن استفاده کرد.
- در همسانه‌سازی دِنا، مادهٔ وراثتی با ابزارهای مختلفی در خارج از یاخته تهیه و به وسیلهٔ یک ناقل همسانه‌سازی، به درون ژنوم میزبان منتقل می‌شود. بنابراین، در یاخته‌ای که همسانه‌سازی دِنا انجام می‌شود، ژن خارجی بخشی از ژنوم محسوب می‌شود.

۳۲ ۴

تعبیر:

- شمارهٔ ۱: سرخرگ مادری
- شمارهٔ ۲: سیاهرگ مادری

اکسیژن از خون روشن مادر به سمت سیاهرگ بندناف (قطورترین رگ بند ناف) فرستاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محتویات سیاهرگ مادری به بزرگ سیاهرگ زیرین مادر می‌ریزد نه زبرین!

۲) در سرخرگ مادری برخلاف سیاهرگ مادری، خون غنی از اکسیژن و مواد غذایی یافت می‌شود.

۳) رگ‌های مشخص شده در شکل مربوط به قسمت مادری بوده و کوریون در تشکیل آن‌ها نقشی ندارد.

نکات مهم پرتکرار در کنکور :

۱ـ اطراف رگ‌های بند ناف، پردهٔ محافظت‌کننده مشاهده می‌شود.

۲ـ در جفت، در حد فاصل رگ‌های خونی مادر و جنین، پردهٔ کوریون قرار دارد، نه آمنیون!

۳ـ هورمون HCG از پردهٔ کوریون آزاد می‌شود و اساس تست‌های بارداری و حفظ‌کنندهٔ جسم زرد است.

۴ـ بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین (نه فقط!) آن‌ها کوریون و آمنیون هستند.

۵ـ پس از ورود هسته اسپرم به اووسیت ثانویه، میوز۲ در اووسیت ثانویه کامل می‌شود. در این حالت، کروماتیدهای خواهری تشکیل‌دهندهٔ کروموزوم X و سایر کروموزوم‌ها از هم جدا شده و دو کروموزوم از هر نوع فام‌تن ایجاد می‌شود. به این ترتیب، بسته به نوع کروموزوم جنسی اسپرم، دو یا سه کروموزوم X درون اووسیت ثانویه مشاهده می‌شود.

۶ـ در زمان لقاح، در دو حالت مساحت غشای اووسیت ثانویه افزایش می‌یابد: (الف) در زمان ادغام غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه ← در این حالت، درون اووسیت ثانویه برای این افزایش غشا، انرژی مصرف نمی‌شود. (ب) در زمان ایجاد جدار لقاحی← در این حالت، ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی، با اگزوسیتوز به غشای اووسیت ثانویه افزوده می‌شوند، بنابراین در این یاخته انرژی مصرف می‌شود.

۷ـ حرکت اسپرم از بین یاخته‌های فولیکولی و پاره‌شدن آکروزوم و آزاد شدن آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ جدا لقاحی، جزء لقاح نیست. درواقع، لقاح به اتفاقات پس از برخورد غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه گفته می‌شود.

۸ـ کوریون (برون‌شامهٔ جنین) که از تروفوبلاست (لایهٔ خارجی بلاستوسیست) ایجاد می‌شود به همراه بخشی از دیوارهٔ رحم، رابط بین جنین و مادر (جفت) را ایجاد می‌کند.

۹ـ تودهٔ پریاخته‌ای مورولا و یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست، می‌توانند منشأ تشکیل دوقلوهای همسان باشند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰ـ مورولا و بلاستوسیست در اندازه و تعداد یاخته‌های تشکیل‌دهنده باهم تفاوت دارند.
۱۱ـ یاخته‌های تروفوبلاست، لایهٔ خارجی بلاستوسیست را تشکیل می‌دهند. این یاخته‌ها توانایی ترشح آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ جدار رحم را دارند.
۱۲ـ از یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست، لایه‌های زایندهٔ جنینی (سه لایه) منشأ می‌گیرند.
۱۳ـ لقاح درون لولهٔ فالوپ و در بخشی از آن که به زوائد انگشت‌مانند نزدیک‌تر (انتهای لولهٔ فالوپ) است، انجام می‌گیرد.

مقایسه سرخرگ و سیاهرگ		
نوع رگ	سیاهرگ	سرخرگ
لایهٔ داخلی	بافت پوششی سنگفرشی که در زیر آن غشای پایه قرار دارد.	
	۱ـ دارای ضخامت بیشتر نسبت به سرخرگ ۲ـ ممکن است دریچهٔ لانه‌کبوتری را شکل دهد.	دارای ضخامت کمتر نسبت به سیاهرگ
لایهٔ میانی	ماهیچهٔ صاف + رشته‌های کشسان (الاستیک) زیاد	
	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
لایهٔ خارجی	بافت پیوندی	
	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ
تحمل فشار	کم	زیاد (به‌دلیل لایهٔ ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تر)
شکل در برش عرضی	ـــــ	بیشتر گرد دیده می‌شود
حفرهٔ داخلی	گسترده‌تر و بیشتر	کوچک‌تر و کم‌تر
مقاومت دیواره	کم	زیاد
گنجایش خون	زیاد	کم
دریچهٔ لانه‌کبوتری	✓ در سیاهرگ‌های دست و پا	✗ ندارد
وظیفه	نزدیک‌کردن خون به قلب	دور کردن خون از قلب
محل قرارگیری	بیشتر در قسمت‌های سطحی اندام‌ها	بیشتر در قسمت‌های عمقی اندام‌ها

۳۳ ۲

تعبیر:
- در پی استفاده از هورمون **سیتوکینین** بازدارندگی رشد جوانه‌های جانبی از بین خواهد رفت.

سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ها روند پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه (تجزیهٔ مولکول‌های کلروفیل) را به تأخیر می‌اندازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ محافظت از جوانه‌ها در برابر آسیب‌های محیطی به وسیلهٔ ساختار پولک‌مانند ویژگی هورمون آبسیزیک اسید است.
۳ هورمون آبسیزیک اسید در حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیطی نقش دارد.
۴ هورمون اتیلن تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ را تسریع می‌کند.

تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان				
هورمون		تولید	اثر	توضیحات
محرک‌های رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱ـ افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲ـ خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
			تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱ـ تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲ـ درشت کردن میوه‌ها
			تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال	در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
			حفظ برگ‌های گیاه	جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
			مهار رشد جوانه‌های جانبی	چیرگی رأسی
			استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
	سیتوکینین‌ها	ـــ	تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید	جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به عنوان افشانه برای تازه نگه‌داشتن برگ و گل
			تحریک رشد جوانهٔ جانبی	درصورتی‌که نوک ساقه (جوانهٔ رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانهٔ جانبی کاهش یابد.
			تحریک ساقه‌زایی کال	در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان				
هورمون		تولید	اثر	توضیحات
محرک‌های رشد	جیبرلین‌ها	رویان دانه	رشد طولی ساقه	۱ـ رشد طولی یاخته‌ها ۲ـ افزایش تعداد یاخته‌ها
			رشد و نمو میوه	۱ـ درشت‌کردن میوه‌ها ۲ـ تولید میوه‌های بدون دانه
			رویش بذر غلات	تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار (لایهٔ خارجی آندوسپرم رویان غلات)
بازدارنده‌های رشد	آبسزیک‌اسید	—	حفظ آب گیاه (کاهش رشد گیاه در خشکی)	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
			مهار رشد دانه (کاهش رشد گیاه در خشکی)	نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
			مهار رویش جوانه (کاهش رشد گیاه در خشکی)	مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.
	اتیلن	میوه‌های رسیده ـ قاعدهٔ دمبرگ	افزایش رسیدگی میوه	افزایش تولید در میوه‌های رسیده
			ریزش برگ	تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ برگ در پی افزایش نسبت اتیلن به اکسین
			ریزش میوه	تسهیل برداشت میوه‌ها
			ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده	افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و ...
			مهار رشد جوانهٔ جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	افزایش تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانهٔ رأسی

۳۴ | ۱

تعبیر:

- نوعی جهش که درنتیجه وقوع دو شکست در طول کروموزوم ایجاد می‌شود: برخی واژگونی‌ها و برخی جابه‌جایی‌ها
- نوعی جهش که درنتیجه وقوع یک شکست در طول کروموزوم ایجاد می‌شود: تمامی انواع جهش‌های بزرگ ساختاری
- نوعی جهش که بر مقدار مادهٔ ژنتیکی فام تن بی تاثیر است: واژگونی و جابه‌جایی بر روی همان کروموزوم
- نوعی جهش که بر مقدار مادهٔ ژنتیکی کروموزوم تأثیرگذار است: حذفی، مضاعف شدگی و جابه‌جایی با کروموزوم‌های دیگر

در نوعی از جهش‌های جابه‌جایی که بر روی یک کروموزوم صورت می‌گیرند می‌توان شاهد وقوع دو شکست در طول کروموزوم بود ولی طول کروموزوم دچار کاهش نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نتیجهٔ وقوع همهٔ جهش‌ها می‌تواند کروموزومی باشد که دارای یک سانترومر در طول خود است.

۳) در جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی امکان مشاهده جابه‌جایی در موقعیت سانترومر وجود دارد.

۴) نتیجهٔ جهش‌های حذفی، مضاعف شدگی و جابه‌جایی می‌تواند ایجاد کروموزمی با یک سانترومر باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

www.biomaze.ir

انواع جهش‌ها			
کوچک: یک یا چند نوکلئوتید	جانشینی جانشینی یک نوکلئوتید به‌جای نوکلئوتید دیگر	۱ـ جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود. ۲ـ جانشینی باعث تغییر طول مادهٔ وراثتی نمی‌شود.	
		انواع: خاموش	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید
		انواع: دگرمعنا، کم‌خونی داسی‌شکل	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر رمز CTT گلوتامیک‌اسید به CAT والین در کم‌خونی داسی‌شکل)
		انواع: بی‌معنا	تغییر رمز یک آمینواسید به رمز پایان
	حذف حذف یک یا چند نوکلئوتید	۱ـ ممکن است پیامد وخیمی داشته باشد. ۲ـ اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه نباشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ می‌دهد. ۳ـ اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف/اضافه شده مضرب سه باشد، جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد.	
	اضافه اضافه‌شدن یک یاچند نوکلئوتید		
بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)	۱ـ در اندازهٔ وسیع رخ می‌دهد ← تغییر ساختار یا تعداد کروموزوم ۲ـ زیست‌شناسان با مشاهدهٔ کاریوتیپ می‌توانند از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه شوند		
	ناهنجاری عددی: تغییر تعداد کروموزوم‌ها	۱ـ ناشی از خطا در تقسیم می‌باشد. ۲ـ هم در تقسیم میتوز و هم میوز می‌تواند رخ دهد ← اهمیت بیشتر خطای میوزی به‌دلیل دخالت مستقیم یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد	
		انواع: چندلادی‌شدن (بلی‌بلوئیدی‌شدن)	۱ـ جدا نشدن همهٔ کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز ۲ـ عامل ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی (مثل گندم زراعی 6n، موز 3n، گل‌مغربی 4n) ۳ـ در گونه‌زایی هم‌میهنی نقش دارد.
		انواع: باهم ماندن کروموزوم‌ها	جدا نشدن یک یا چند کروموزوم در مرحلهٔ آنافاز ← کاهش یا افزایش کروموزوم مثال: نشانگان داون ← دارای ۴۷ کروموزوم (یک کروموزوم ۲۱ اضافی)
	ناهنجاری ساختاری: تغییر در ساختار کروموزوم	حذف	۱ـ از دست رفتن قسمتی از کروموزوم ۲ـ غالباً باعث مرگ می‌شود. ۳ـ کاهش مقدار مادهٔ وراثتی یاخته (مشابه جهش حذف کوچک) ۴ـ باعث کاهش طول یک کروموزوم می‌شود.
		جابه‌جایی	۱ـ انتقال قسمتی از کرموزوم به «کروموزوم غیرهمتا» یا «بخش دیگری از آن کروموزوم» ۲ـ ممکن است اندازهٔ یک کروموزوم کوتاه و کروموزوم دیگری زیاد شود یا اندازهٔ هیچ کروموزومی تغییر نکند. ۳ـ می‌تواند باعث تغییر در ساختار دو کروموزوم غیرهمتا شود.
		مضاعف‌شدگی	۱ـ جابه‌جایی (انتقال) قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا ← دیده‌شدن دو نسخه از آن قسمت در کروموزوم همتا ۲ـ اندازهٔ یک کروموزوم کوتاه‌تر و اندازهٔ کروموزوم همتای آن، بلندتر می‌شود. ۳ـ همواره منجر به تغییر در ساختار دو کروموزوم همتا می‌شود.
		وازگونی	۱ـ معکوس‌شدن جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود ۲ـ ممکن است باعث تغییر شکل ظاهری کروموزوم نشود و در کاریوتیپ قابل‌تشخیص نباشد. ۳ـ فقط باعث تغییر ساختار یک کروموزوم می‌شود. ۴ـ بر طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تأثیری ندارد.

۳۵ | ۳

تعبیر:

- اندام‌هایی که فقط در دوران جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها را بسازند: طحال و کبد

فقط مورد «ج» نادرست است.

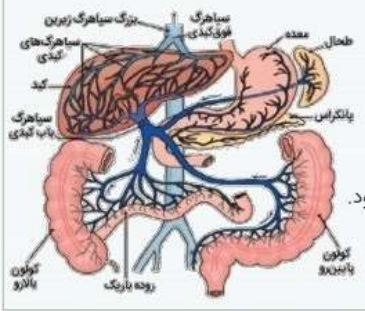
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی موارد:

الف) کبد و طحال هر دو در زیر دیافراگم قرار گرفته‌اند.

ب) خون خارج شده از کبد وارد سیاهرگ فوق کبدی و خون خارج شده از طحال وارد سیاهرگ باب و سپس وارد سیاهرگ فوق کبدی می‌شود.

شکل‌نامه: سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ فوق‌کبدی



- سیاهرگ حمل‌کنندهٔ خون طحال، معده و پانکراس به سیاهرگ حمل‌کنندهٔ خون کولون پایین‌رو می‌پیوندد و یک سیاهرگ مشترک خون این اندام‌ها را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.
- خون رودهٔ باریک، رودهٔ کور، آپاندیس و کولون بالارو و نیمهٔ ابتـدایی کولون افقی از طریق یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.
- سیاهرگ فوق‌کبدی، خون سیاهرگ‌های کبدی را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند.
- شبکهٔ مویرگی در کبد، می‌تواند بین دو نوع سیاهرگ (سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ فوق‌کبدی) تشکیل شود.
- دقت داشته باشید که اکسیژن‌رسانی و تغذیهٔ یاخته‌های کبدی، توسط انشعابات سرخرگ آئورت انجام می‌شود و درواقع، سرخرگ‌های کبدی نیز می‌توانند خون روشن را وارد کبد کنند و در کبد، شبکهٔ مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ نیز دیده می‌شود.

ج) از بین این دو اندام نامبرده، تنها طحال جزء اندام‌های لنفی بوده و در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش مواد نقش دارد.

نکات دستگاه لنفی:

- در ناحیهٔ گردن، زیر بغل و بازو، کشالهٔ ران و قفسهٔ سینه، تعداد زیادی گره لنفی وجود دارد.
- در بخش‌هایی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش، گره‌های لنفی وجود دارند.
- تیموس، نوعی اندام لنفی است که از دو قسمت (لوب) تشکیل شده است و در جلوی محل اتصال رگ‌ها به قلب قرار دارد.
- بزرگ سیاهرگ زبرین از اتصال سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ و راست به یکدیگر تشکیل می‌شود.
- ضخامت مجرای لنفی چپ بیشتر از ضخامت مجرای لنفی راست است.
- طحال و آپاندیس، اندام‌های لنفی هستند که خون آن‌ها وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود. البته، آپاندیس جزء دستگاه گوارش محسوب می‌شود اما نقشی در فرایندهای گوارشی ندارد.
- یکی از کارهای دستگاه لنفی، انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون است.
- مویرگ لنفی برخلاف مویرگ خونی، یک انتهای بسته دارد.
- مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند اما فقط در کبد از این مولکول‌ها، لیپوپروتئین ساخته می‌شود.

د) کبد و طحال به‌منظور از بین بردن گویچه‌های قرمز آسیب دیده و مرده در ساختار خود دارای ماکروفاژهایی می‌باشند که از تغییر شکل مونوسیت های بافت پیوندی خون ایجاد شده‌اند.

ویژگی‌های گویچه‌های قرمز	
نام یاخته	گویچهٔ قرمز
فراوانی نسبی در بخش یاخته‌ای خون	۹۹ درصد یاخته‌های خونی (فراوان‌ترین یاخته‌ها)
درصد حجمی	هماتوکریت (خون‌بهر) = نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون (به‌صورت درصد)
رنگ	قرمز (به دلیل وجود هموگلوبین)
شکل ظاهری	کروی و حالت فرورفته از دو طرف
هسته و اندامک	در انسان و بیشتر پستانداران، هسته و بسیاری از اندامک‌ها را از دست داده‌اند.
نحوهٔ تولید	یاختهٔ بنیادی مغز استخوان ← یاختهٔ بنیادی میلوئیدی ← گویچهٔ قرمز نابالغ ← از دست دادن هسته + پر شدن سیتوپلاسم باهموگلوبین ← گویچهٔ قرمز بالغ
محل تولید	دوران جنینی: مغز استخوان + کبد و طحال / بعد از تولد: فقط مغز استخوان
مواد لازم برای تولید	آهن، ویتامین B_{12} و فولیک‌اسید + سایر مواد لازم برای تولید یک یاخته نظیر آمینواسیدها
هورمون تنظیم‌کنندهٔ تولید	اریتروپویتین (ترشح از یاخته‌های ویژه‌ای در کبد و کلیه‌ها)
نقش اصلی	انتقال گازهای تنفسی
متوسط عمر	۱۲۰ روز (۴ ماه)
میزان تخریب روزانه	یک درصد از گویچه‌های قرمز
محل تخریب	کبد و طحال ← ذخیرهٔ آهن آزادشده در کبد یا انتقال به مغز استخوان همراه خون

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۶ | ۴

تعبیر:

- تنها مهره‌داران تخم‌گذار هستند که توانایی تولید یاختهٔ جنسی با اندوختهٔ زیاد دارند بنابراین منظور صورت سؤال ماهیان، دوزیستان، پستانداران (به‌جز پلاتی پوس) می‌باشد.

همهٔ مهره‌داران از طریق نوعی روش اصلی تنفس، با محیط تبادلات گازی انجام می‌دهند.

تنوع تبادلات گازی در جانداران		
فاقد ساختار تنفسی ویژه		
تک‌یاخته‌ای (پارامسی) و هیدر		همهٔ یاخته(های) بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
دارای ساختار تنفسی ویژه		
نایدیسی	حشرات	۱ـ دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم به نام نایدیس ← راه‌داشتن نایدیس‌ها به خارج، از طریق منافذ تنفسی ابتدای نایدیس‌ها ۲ـ تقسیم نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تر ← انشعابات پایانی بُن‌بست دارای مایع بوده و در کنار همهٔ یاخته‌های بدن ← امکان تبادلات گازی ۳ـ مستقل‌بودن دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفسی
پوستی	کرم خاکی و دوزیست بالغ	۱ـ شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان ۲ـ مرطوب‌بودن سطح پوست
آبششی	ستارهٔ دریایی	۱ـ ساده‌ترین نوع آبشش: برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی ۲ـ آبشش محدود به ناحیهٔ خاصی نیست.
	سایر بی‌مهرگان	آبشش‌ها محدود به نواحی خاصی از بدن هستند.
	ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان	۱ـ ورود آب به بدن از طریق دهان و جریان پیدا کردن در بین تیغه‌های آبششی ۲ـ مخالف‌بودن جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغهٔ آبششی و جریان آب اطراف تیغه‌ها ← تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است. ۳ـ هر آبشش، چند کمان آبششی دارد. هر کمان آبششی، چند رشتهٔ آبششی و هر رشته، چند تیغهٔ آبششی دارد.
شُشی	حلزون	سازوکار تهویه‌ای ندارد.
	دوزیستان بالغ	سازوکار پمپ فشار مثبت ← راندن هوا به شش‌ها با فشار با انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (شبیه قورت‌دادن)
	خزندگان و انسان	سازوکار فشار منفی ← ورود هوا به شش‌ها در اثر مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه
	پرندگان	۱ـ سازوکار فشار منفی ۲ـ پرواز کردن ← مصرف انرژی بیشتر ← نیاز بیشتر به اکسیژن ۳ـ کیسه‌های هوادار (۹ کیسه شامل ۵ کیسهٔ جلویی و ۴ کیسهٔ عقبی) علاوه‌بر شش‌ها ← افزایش کارایی تنفس پرندگان نسبت به پستانداران

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در کلیه، ترشح و بازجذب معمولاً به‌صورت فعال صورت می‌گیرد.

تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران				
نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها	دفع از طریق غشای یاخته		انتشار از طریق غشای یاخته	
پارامسی	واکوئول انقباضی	دفع همراه با آب	واکوئول انقباضی	دفع آب همراه با مواد دفعی
بی‌مهرگان دارای نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفریدی
	نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود			
سخت‌پوستان	آبشش‌ها	انتشار ساده	ـــــ	ـــــ
حشرات	لوله‌های مالپیگی (متصل به روده)	ورود اوریک‌اسید و آب به لوله‌های مالپیگی و سپس روده و دفع همراه با مدفوع	ـــــ	ـــــ
ماهیان غضروفی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد راست‌روده‌ای	ترشح محلول نمک بسیار غلیظ به روده

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران				
نوع جاندار	دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		تنظیم اسمزی	
	ساختار	مکانیسم	ساختار	مکانیسم
ماهیان آب شیرین	کلیه	تشکیل ادرار	ـــــ	نوشیدن کم آب + دفع حجم زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق
ماهیان استخوانی آب شور	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه و آبشش	۱ـ نوشیدن مقدار زیاد آب ۲ـ دفع برخی یون‌ها به‌صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها و برخی از طریق آبشش‌ها
دوزیستان	کلیه	تشکیل ادرار	مثانه	۱ـ ذخیره آب و یون‌ها ۲ـ افزایش اندازه مثانه در محیط خشک ۳ـ کاهش دفع ادرار در محیط خشک ۴ـ افزایش بازجذب آب از مثانه به خون در محیط خشک
خزندگان و پرندگان	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	توانمندی زیاد در بازجذب آب
برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی	کلیه	تشکیل ادرار	غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	دفع نمک اضافه به‌صورت قطره‌های غلیظ نمکی

ـ هر جانوری که کلیه دارد، مهره‌دار است و همه مهره‌داران، کلیه دارند.
ـ جانوران دارای کلیه، می‌توانند دارای شش یا آبشش باشند.
ـ بیشتر جانوران دارای شش، مهره‌دار هستند و کلیه هم دارند.
ـ همه جانوران دارای کلیه، گردش خون بسته دارند اما همه جانوران دارای گردش خون بسته، کلیه ندارند؛ کرم خاکی، جانوری است که گردش خون بسته دارد ولی کلیه ندارد.
ـ همه جانوران فاقد گردش خون بسته، فاقد کلیه هم هستند.

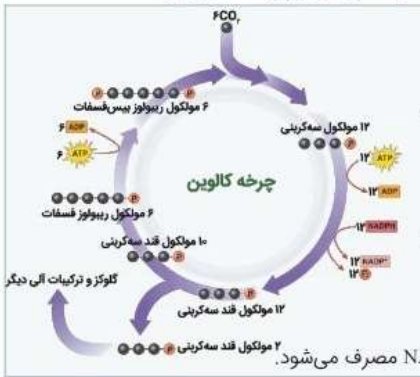
۲ علاوه بر کلیه‌ها، سایر اندام‌های بدن نیز در تنظیم فشار اسمزی مایعات بدن نقش دارند.

۳ در اسبک ماهی لقاح در بدن جانور نر انجام می‌شود.

۳۷ ۳

با توجه به شکل مقابل در جریان کاهش عدد اکسایش کربن، انرژی ATP و NADPH (محصولات واکنش‌های نوری) کم می‌شود.

شکل‌نامه: چرخهٔ کالوین



- ریبولوز فسفات (دارای یک گروه فسفات) و ریبولوز بیس‌فسفات (دارای دو گروه فسفات)، مولکول‌های قندی پنج‌کربنی هستند که در چرخهٔ کالوین وجود دارند.
- به ازای مصرف ۱۲ اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته، ۱۲ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف‌شده و ۱۲ گروه فسفات تولید می‌شود.
- از بین ۱۲ قند سه‌کربنی تک‌فسفاتهٔ تولیدشده، ۲ مولکول آن‌ها برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر از چرخه خارج می‌شوند و ۱۰ مولکول دیگر، برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات مصرف می‌شوند.
- هنگام تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس‌فسفات، مولکول ATP مصرف‌شده و فسفات ATP به ریبولوز فسفات منتقل می‌شود تا ریبولوز بیس‌فسفات تولید شود.
- در کل چرخهٔ کالوین، به‌ازای مصرف ۶ مولکول کربن دی‌اکسید، ۱۸ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH مصرف می‌شود.

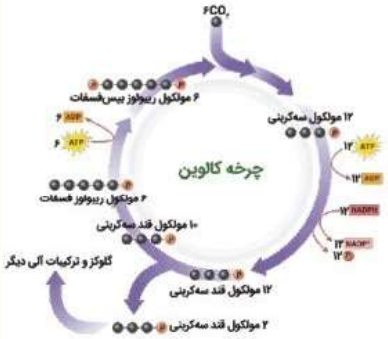
دام تستی در چرخهٔ کالوین:

ـ در زمان اکسایش NADPH، اسیدهای سه‌کربنه با دریافت الکترون از NADPH به قندهای سه کربنی تک‌فسفاته تبدیل می‌شوند.
ـ در زمان تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه و همچنین در زمان بازسازی ریبولوزبیس‌فسفات، مولکول ATP مصرف می‌شود.
ـ تعداد ATPهای مصرفی در زمان تبدیل اسید به قند بیشتر از زمانی است که یک قند به قند دیگری تبدیل می‌شود.
ـ در تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات، فسفات جدا شده از ATP به فضای بسترهٔ کلروپلاست وارد نمی‌شود؛ بلکه به ریبولوزفسفات متصل می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) از تغییر قندهای سه کربنه برای تولید مولکول آغازکنندهٔ چرخه و همچنین گلوکز و سایر ترکیبات آلی استفاده می‌شود. ریبولوزفسفات پیش مادهٔ واکنش اکسایشی نیست!

۲) با توجه به شکل مقابل در جریان تولید ریبولوزبیس‌فسفات (مولکول آغازکنندهٔ چرخه) ابتدا قند سه کربنی به ریبولوزفسفات تبدیل شده و برای تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات، ATP به ADP تبدیل می‌شود.

۴) با توجه به شکل مقابل مشخص است که ابتدا ATP به ADP تبدیل می‌شود و سپس NADPH مصرف می‌شود.

۱ ۳۸

تعبیر: پپسین

پپسین نوعی آنزیم پروتئینی است و به خون وارد نمی‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های اصلی تحت تأثیر هورمون گاسترین، پپسینوژن را تولید و ترشح می‌کنند. سپس پپسینوژن در فضای معده به پپسین تبدیل می‌شود.

یاخته‌های کناری معده، علاوه‌بر کلریدریک اسید، عامل داخلی معده را نیز می‌سازند اما گاسترین، فقط ترشح اسید معده را تحریک می‌کند و تأثیری بر ترشح عامل داخلی معده ندارد.

۳) پپسین می‌تواند با انجام واکنش‌های هیدرولیز، پروتئین‌ها را به بخش‌های کوچک‌تری تجزیه کند.

پروتئازهای معده برخلاف پروتئازهای ترشح‌شده توسط روده و پانکراس، نمی‌توانند پروتئین‌ها را به آمینواسید تجزیه کنند و فقط آن‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کنند.

۴) همهٔ آنزیم‌ها دارای نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای هستند.

عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم			
pH	pH مایعات بدن	بیشتر مایعات: بین ۶ و ۸ ← pH خون ۷/۴	
		بعضی خارج از محدودهٔ ۶ و ۸	ترشحات معده: ۲ رودهٔ کوچک: ۸
	pH بهینه	pH ویژهٔ بهترین فعالیت آنزیم	پپسین معده: ۲ آنزیم‌های لوزالمعده: ۸
	تغییر pH محیط	تأثیر بر پیوندهای شیمیایی پروتئین ← تغییر شکل آنزیم ← عدم اتصال آنزیم به پیش‌ماده ← تغییر در میزان فعالیت آنزیم	
دما	دمای بهینه	دمایی که بهترین فعالیت آنزیم‌ها در آن وجود دارد.	آنزیم‌های بدن انسان در ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند.
	تغییر دما	دمای بالا	شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پروتئین ← غیرفعال‌شدن دائمی
		دمای پایین	فعال‌شدن مجدد پروتئین با برگشت دما به حالت طبیعی
غلظت	نیاز به آنزیم	نیاز به مقدار بسیار کم از آنزیم برای تبدیل مقدار زیادی از پیش‌ماده به فراورده در واحد زمان	
	غلظت آنزیم	افزایش سرعت تولید فراورده در واحد زمان	
	غلظت پیش‌ماده	افزایش کم غلظت پیش‌ماده	افزایش سرعت تا حدی (تا زمان اشغال تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده)
		افزایش شدید غلظت پیش‌ماده	پر بودن تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده ← انجام واکنش با سرعت ثابت

آنزیم‌ها، کاتالیزورهای زیستی هستند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. بیشتر (نه همهٔ) آنزیم‌ها پروتئینی هستند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

میانبر: آنزیم‌ها

- عملکرد آنزیم: افزایش امکان برخورد مناسب مولکول‌های پیش‌ماده ← کاهش انرژی فعال‌سازی (انرژی اولیه) واکنش ← افزایش سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی در بدن موجود زنده

نکته: بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کُند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.

- محل فعالیت آنزیم: آنزیم‌ها بر اساس محل فعالیت خود به سه دسته تقسیم می‌شوند: ۱ـ درون‌یاخته: مثل آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی، ۲ـ غشایی: مثل پمپ سدیم ـ پتاسیم، ۳ـ بیرون یاخته: مثل آنزیم‌های ترشحی نظیر آمیلاز بزاق و لیپاز.

نکته: یون‌های فلزی که برای فعالیت آنزیم‌ها لازم هستند، کوآنزیم محسوب نمی‌شوند.

۳۹ **۴**

با توجه به شکل موجود در کادر شکل‌نامهٔ زیر، در ناحیهٔ زانوها تجمعات گره‌های لنفی مشاهده می‌شود.

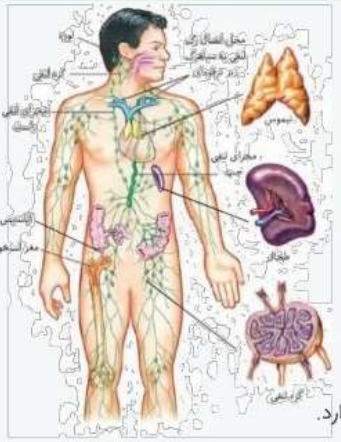
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رگ‌های لنفی هر دو پا به رگ لنفی چپ می‌ریزد.

۲) با توجه به شکل مقابل بخشی از محتویات لنفی گردن به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

۳) محتویات لنفی هر بازو به مجرای لنفی همان سمت تخلیه می‌شود.

شکل‌نامه: اجزای دستگاه لنفی، مسیر لنف و چگونگی اتصال آن به دستگاه گردش خون



- ✓ در ناحیهٔ گردن، زیر بغل و بازو، کشالهٔ ران و قفسهٔ سینه، تعداد زیادی گره لنفی وجود دارد.
- ✓ در بخش‌هایی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش، گره‌های لنفی وجود دارند.
- ✓ تیموس، نوعی اندام لنفی است که از دو قسمت (لوب) تشکیل شده است و در جلوی محل اتصال رگ‌ها به قلب قرار دارد.
- ✓ بزرگ سیاهرگ زبرین از اتصال سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ و راست به یکدیگر تشکیل می‌شود.
- ✓ ضخامت مجرای لنفی چپ بیشتر از ضخامت مجرای لنفی راست است.
- ✓ همهٔ رگ‌های لنفیِ متصل به گرهٔ لنفی، دارای دریچهٔ یک‌طرفه هستند.
- ✓ وظیفهٔ اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند. نشت این مواد در جریان ورزش افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند؛ بنابراین ورزش می‌تواند بر وظیفهٔ اصلی دستگاه لنفی تأثیر بگذارد.
- ✓ مجرای لنفی راست که نسبت به مجرای لنفی چپ، از طحال دورتر است، به گره‌های لنفی بیشتری اتصال دارد.
- ✓ در اندام‌های لنفی و گره‌های لنفی، لنفوسیت‌ها تولید می‌شوند.
- ✓ لوزه‌ها اندام‌های لنفی‌ای هستند که در بخش ابتدایی لولهٔ گوارش و در مجاورت با حلق قرار دارند.
- ✓ گره‌های لنفی به‌طور یکنواخت در بدن توزیع نشده‌اند و در بخش‌هایی مانند زیربغل و کشالهٔ ران، تعداد آن‌ها بیشتر است.
- ✓ گره‌های لنفی در طول مسیر مجرای لنفی چپ قرار ندارند.
- ✓ تعداد رگ‌های ورودی به گره‌های لنفی بیشتر از تعداد رگ‌های خروجی است.

۴۰ **۳**

تعبیر:

- مورچه‌های محافظ آکاسیا

مورچه‌های محافظ آکاسیا زندگی گروهی دارند و به‌واسطهٔ آن احتمال شکار شدن‌شان پایین آمده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مورچه‌ها با حمله به جانور گیاه‌خوار موجب مرگ آن می‌شوند نه اینکه نوعی ماده تولید و منتشر کنند!

۲) وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

۴) زنبورها در گرده‌افشانی گل‌های آکاسیا نقش مهمی دارند نه مورچه‌ها!

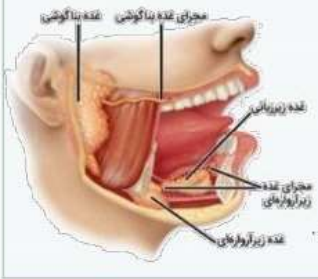
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۱ ۲

غدهٔ بزاقی تحت تأثیر شبکهٔ عصبی روده‌ای قرار نمی‌گیرد، اما غدهٔ معده می‌تواند تحت تأثیر شبکهٔ یاخته‌های عصبی فعالیت خود را تنظیم کند.

شکل‌نامه: غده‌های بناگوشی، زیرآرواره‌ای و زیرزبانی، بزاق ترشح می‌کنند.



- ✓ غدهٔ بناگوشی، بزرگ‌ترین غدهٔ بزاقی است و در نزدیکی گوش قرار گرفته است.
- ✓ غدهٔ بناگوشی روی یک ماهیچه قرار دارد و مجرای بزاقی افقی خارج‌شده از آن، از روی این ماهیچه عبور کرده و از طریق سوراخی در لثهٔ فک بالا، محتویات خود را وارد دهان می‌کند.
- ✓ مجرای بزاقی خارج‌شده از غدهٔ زیرآرواره‌ای، از مجاور غدهٔ زیرزبانی عبور می‌کند و ترشحات غدهٔ زیرآرواره‌ای را به فضای زیر زبان وارد می‌کند.
- ✓ از غدهٔ زیرزبانی، چند (نه یک) مجرای بزاقی کوچک خارج می‌شود که محتویات خود را به فضای زیر زبان می‌ریزند.
- ✓ غدهٔ زیرآرواره‌ای و زیرزبانی، در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار گرفته‌اند.

خطر:
چهار نوع غدهٔ بزاقی، ترشح بزاق را انجام می‌دهند: ۱ـ غدهٔ بناگوشی، ۲ـ غدهٔ زیرآرواره‌ای، ۳ـ غدهٔ زیرزبانی و ۴ـ غدد بزاقی کوچک.

غدهٔ بناگوشی، بزرگ‌ترین غدهٔ بزاقی هست و غده‌های بزاقی کوچک، کوچک‌ترین غده‌های بزاقی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های کناری معده دارای هستهٔ غیرمرکزی می‌باشند.

۳ غدد بزاقی توانایی ترشح آمیلاز (تجزیه کنندهٔ نشاسته) را دارند اما غدد معده آنزیمی که توانایی هیدرولیز پلی‌ساکارید را داشته باشد، ترشح نمی‌کنند.

از هر غدهٔ بزاقی بزرگ، یک جفت (دو عدد) وجود دارد و چندین غدهٔ بزاقی کوچک نیز وجود دارند.

۴ ترشحات غدد بزاقی ابتدا به مجرای غدد بزاقی وارد می‌شوند، نه به درون لولهٔ گوارش! ترشحات غدد معده هم ابتدا به مجرای غده و سپس به حفرهٔ معده تخلیه می‌شوند.

۴۲ ۱

تعبیر صورت سوال: برجستگی‌های چهارگانه

پیام‌های مربوط به بخش حلزونی گوش به برجستگی‌های‌چهارگانه (بخشی از مغز میانی) ارسال می‌شوند. مغز میانی در بالای پل مغزی (مرکز تنظیم‌کنندهٔ ترشح بزاق) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اپی‌فیز بالاتر از مغز میانی (برجستگی‌های چهارگانه) قرار گرفته است.

تعبیر:
- غدهٔ ترشح کنندهٔ ملاتونین: اپی فیز

۳ مرکز اصلی تنظیم تنفس بصل النخاع می‌باشد. پل مغزی در مجاورت بصل‌النخاع قرار گرفته است نه مغز میانی!

۴ تالاموس محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بخش‌های مختلف مغز				
بخش	محل	اجزا		وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی	مخ (دارای رابط پینه‌ای و سه‌گوش)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
				مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
			ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف ازجمله شنوایی، بینایی و حرکت
				پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
				بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی	تالاموس	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
				هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
				سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم، لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
				اپی‌فیز	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (ترشح هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی)
				هیپوفیز	تنظیم فعالیت‌های بدن با ترشح هورمون
				پیاز بویایی	محل ورود پیام‌های بویایی از بینی

۴۳ ۳

تعبیر: رفتار شرطی شدن کلاسیک (آزمون و خطا) (درستی گزینهٔ ۱)

چشم‌پوشی از محرک تکراری و بی‌اهمیت مربوط به رفتار خوگیری است نه آزمون و خطا!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در نتیجهٔ رفتار نخوردن پروانهٔ مونارک جانور به سمت غذایابی بهینه هدایت می‌شود.

۴ همهٔ رفتارهای جانوری تحت تاثیر انتخاب طبیعی قرار می‌گیرند.

تعبیر:

- عاملی که بر احتمال بقا و تولیدمثل افراد تاثیر گذار است: انتخاب طبیعی

انواع رفتارهای یادگیری					
نوع یادگیری	محرک شرطی و غیرشرطی	آزمون خطا	عدم پاسخ نسبت به محرک بی‌اثر	برقراری ارتباط بین تجارب گذشته و موقعیت جدید	رخ دادن در دورهٔ مشخصی از زندگی
خوگیری (عادی‌شدن)	✗	✗	✓	✗	✗
	۱ـ عدم پایین آمدن سر جوجه پرنده‌ها هنگام دیدن برگ‌های در حال افتادن در بالای سر، ۲ـ عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی هنگام حرکت مداوم آب، ۳ـ خوگیری کلاغ‌ها به مترسک‌ها و فرار نکردن از آن‌ها				
شرطی‌شدن کلاسیک	✓	✗	✗	✗	✗
	۱ـ ترشح بزاق سگ هنگام شنیدن صدای زنگ یا دیدن فرد غذادهنده				
شرطی‌شدن فعال	✗	✓	✗	✗	✗
	۱ـ اصلاح رفتار نوک‌زدن جوجهٔ کاکایی به منقار والد، ۲ـ فشار دادن اهرم توسط موش گرسنه برای دریافت غذا، ۳ـ خودداری از خوردن مجدد پروانهٔ مونارک توسط پرنده، ۱ـ انجام حرکات نمایشی توسط جانوران در سیرک‌ها				
حل مسئله	✗	✗	✗	✓	✗
	۱ـ روی‌هم گذاشتن جعبه‌ها توسط شامپانزه برای رسیدن به موزهای آویزان از سقف، ۲ـ فرو کردن برگ‌ها به درون لانهٔ موریانه‌ها توسط شامپانزه‌ها، ۳ـ استفاده از تکه‌های چوب برای شکستن پوستهٔ سخت میوه‌ها توسط شامپانزه‌ها، ۴ـ بالا کشیده‌شدن تکه‌گوشت آویزان به انتهای طناب توسط کلاغ سیاه				
نقش‌پذیری	✗	✗	✗	✗	✓
	۱ـ نقش‌پذیری جوجه غازها به مادر خود، ۲ـ نقش‌پذیری بره‌های بی‌سرپرست نسبت به انسان				

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۴ ۲

موارد «ب» و «د» درست هستند.

تعبیر:

- سیانوباکتری

آزولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت‌شدهٔ آن را دریافت می‌کند.

تعابیر مهم در مورد باکتری‌ها:

- باکتری‌هایی که نوعی کلروفیل (سبزینه) را در غشای خود نگه می‌دارند: باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا
- باکتری‌هایی که کربن دی‌اکسید را برای تولید مواد آلی مصرف می‌کنند: باکتری‌های فتوسنتزکننده + باکتری‌های شیمیوسنتزکننده
- باکتری‌هایی که با اکسایش مواد، انرژی به‌دست می‌آورند: همهٔ باکتری‌ها (در تنفس یاخته‌ای) + باکتری‌های شیمیوسنتزکننده
- باکتری‌هایی که بدون مصرف آب، الکترون لازم برای تولید مادهٔ آلی را تأمین می‌کنند: باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا + باکتری‌های شیمیوسنتزکننده
- همهٔ باکتری‌هایی که انرژی موردنیاز برای تثبیت کربن را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند: باکتری‌های شیمیوسنتزکننده
- همهٔ باکتری‌هایی که با استفاده از باکتریوکلروفیل نور خورشید را جذب می‌کنند: باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا
- همهٔ باکتری‌هایی که در تصفیهٔ فاضلاب‌ها استفاده می‌شوند: باکتری‌های گوگردی (ارغوانی و سبز)

دام تستی:

باکتری‌های فتوسنتزکننده دارای رنگیزه (مثلاً سبزینه یا باکتریوکلروفیل) می‌باشند. باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) فاقد پلاست می‌باشند.

نکات پرتکرار در کنکور در مورد باکتری‌های فتوسنتزکننده:

ـ مولکول رنگیزه در همهٔ جانداران فتوسنتزکننده وجود دارد اما یاخته‌های غیرفتوسنتزکننده نیز می‌توانند دارای رنگیزه باشند. مثل رنگیزه‌های ذخیره‌شده در رنگ‌دیسهٔ یاخته‌های غیرفتوسنتزکننده، رنگیزهٔ گیرنده‌های بینایی چشم انسان و ...
ـ در بین باکتری‌های فتوسنتزکننده، فقط باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا دارای سبزینه هستند.
ـ همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکننده، دارای رنگیزهٔ فتوسنتزی هستند.
ـ همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا، دارای سبزینه هستند.
ـ همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا، فاقد سبزینه و دارای باکتریوکلروفیل هستند.حواستون باشه که باکتریوکلروفیل با سبزینه (کلروفیل) فرق داره!
ـ همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا، از آب به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و توانایی تولید اکسیژن را در فتوسنتز دارند.
ـ همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا، از ترکیبی به‌جز آب به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و توانایی تولید اکسیژن را در فتوسنتز ندارند. دقت داشته باشید که مصرف H_2S و تولید گوگرد در فتوسنتز، مربوط به باکتری‌های گوگردی است و دربارهٔ همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا صادق نیست.

بررسی موارد:

الف) سیانوباکتری نوعی پروکاریوت است و سبزدیسه ندارد!

ب) جلبک‌های قرمز و سیانوباکتری هر دو فتوسنتز کننده‌اند و هر دو دارای نوعی سامانه برای دریافت انرژی نورانی خورشید هستند.

میانبر: فتوسیستم

- در غشای تیلاکوئید، رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی قرار دارند که به این سامانه‌ها فتوسیستم گفته می‌شود.
- فتوسیستم‌ها سامانه‌های تبدیل انرژی هستند و در غشای تیلاکوئید، دو نوع فتوسیستم ۱ و ۲ وجود دارد.
- هر فتوسیستم از چند آنتن گیرندهٔ نور و یک مرکز واکنش تشکیل شده است.
- آنتن گیرندهٔ نور شامل رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین است.
- آنتن انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.
- مرکز واکنش شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.
- نوعی کلروفیل a که در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ وجود دارد، در طول موج ۷۰۰ نانومتر حداکثر جذب را دارد و به آن P۷۰۰ گفته می‌شود.
- نوعی کلروفیل a که در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ وجود دارد، در طول موج ۶۸۰ نانومتر حداکثر جذب را دارد و به آن P۶۸۰ گفته می‌شود.
- بین فتوسیستم ۲ و ۱، مولکول‌هایی به نام ناقل الکترون وجود دارند. الکترون برانگیخته از مرکز واکنش فتوسیستم ۲ به نوعی مولکول ناقل الکترون منتقل می‌شود و توسط مولکول‌های ناقل الکترون، به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ می‌رسد.
- ناقل‌های الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، می‌تواند الکترون را بگیرند (کاهش) و یا اینکه الکترون را از دست بدهند (اکسایش).

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نکات مهم در مورد آغازیان:

مالاریا همانند جلبک سبز اسپیروژیر، نوعی جاندار آغازی است.

آغازیان جزء یوکاریوت‌ها هستند و دارای هسته و اندامک‌ها هستند.

مالاریا نوعی انگل بوده و توانایی ورود به گویچه‌های قرمز انسان را دارد؛ جلبک سبز اسپیروژیر برخلاف مالاریا، توانایی فتوسنتز دارد!

با توجه به شکل کتاب درسی، هستهٔ جلبک سبز اسپیروژیر، دارای زوائدی می‌باشد.

بر روی سطح سبزدیسهٔ جلبک سبز اسپیروژیر، نقاط قرمز رنگی مشاهده می‌شود. *بین فورمون بمونه، وزیکول‌های حاوی ذخایر غذایی هستن!*

ج) سیانوباکتری همراه دنای خود هیستون ندارد! هیستون مختص یوکاریوت‌ها می‌باشد.

د) سیانوباکتری نوعی تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن می‌باشد که برخلاف اشرشیاکلای توانایی استفاده از نیتروژن جو را دارا می‌باشد.

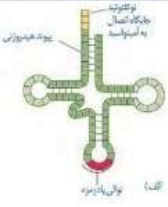
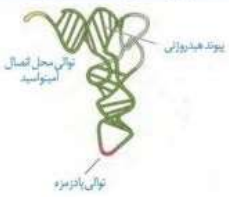
متابولیسم باکتری‌ها					
نوع باکتری	تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن	فتوسنتزکننده		شیمیوسنتزکننده	آمونیاک‌ساز
		اکسیژن‌زا	غیراکسیژن‌زا		
مثال	ریزوبیوم	سیانوباکتری‌ها	گوگردی ارغوانی و سبز	نیترات‌ساز	آمونیاک‌ساز
فتوسنتز	✗	✓	✓	✗	✗
رنگیزهٔ فتوسنتزی	✗	✓ سبزینهٔ a	✓ باکتریوکلروفیل	✗	✗
تثبیت کربن	✗	✓ در فتوسنتز	✓ در فتوسنتز	✓ در شیمیوسنتز	✗
تثبیت نیتروژن	✓ در گرهک‌های ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران	✓ بعضی از سیانوباکتری‌ها (همزیست با آزولا و گونرا)	✗	✗	✗
منبع الکترون	ـــــ	آب	ترکیبات گوگردی مانند H_2S	آمونیوم	ـــــ
تولید اکسیژن	✗	✓	✗	✗	✗
محصول نهایی	آمونیوم	گلوکز و اکسیژن	گلوکز و گوگرد	نیترات	آمونیوم
کاربرد	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان	ـــــ	تصفیهٔ فاضلاب‌ها	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان	تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان

۴۵ | ۲

تعبیر:

- پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌های تک یاخته‌ای مانند پارامسی

در همهٔ جانداران آمینواسید مناسب، به کمک آنزیم ویژه‌ای به tRNA (نوکلئیک اسید) متصل می‌شود.

مقایسهٔ رناهای ناقل		
تفاوت‌ها:		
مورد مقایسه	دارای تاخوردگی اولیه	دارای شکل سه‌بعدی
تصـــــویر		
شکل ظاهری	برگ شبدری	L شکل ← دلیل؟ تاخوردگی‌های بیشتر در مولکول رنای ناقل اولیه
فاصلهٔ میان حلقه‌های فاقد توالی پادرمزه	بیشتر (نسبت به ساختار سه‌بعدی)	کمتر
اشتراک:		
مشاهدهٔ پیوند هیدروژنی میان برخی از ریبونوکلئوتیدها		
عدم وجود پیوند هیدروژنی در ریبونوکلئوتیدهای حلقه‌های رنای ناقل		
توالی پادرمزه همانند جایگاه اتصال به آمینواسید در رنای ناقل، واجد سه ریبونوکلئوتید است.		
فاصلهٔ میان حلقهٔ واجد توالی پادرمزه نسبت به سایر حلقه‌ها از محل اتصال رنای ناقل به آمینواسید، بیشتر است.		
ریبونوکلئوتیدی که به ریبونوکلئوتیدهای محل اتصال آمینواسید متصل است، در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش ندارد.		

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بخش پادرمزه، هر رنای ناقل دارای توالی اختصاصی خود می‌باشد.

ساختار و عمل رنای ناقل

رِنای ناقل، نوعی نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای است که وظیفه انتقال آمینواسیدها به ریبوزوم را در یاخته برعهده دارد.
در یاخته‌های پروکاریوتی، تولید رِنای ناقل توسط آنزیم رِنابسپاراز پروکاریوتی و در یاخته‌های یوکاریوتی، توسط آنزیم رِنابسپاراز ۳ انجام می‌شود.
هم در یاخته‌های پروکاریوتی و هم در یاخته‌های یوکاریوتی، رِنای ناقل پس از رونویسی تغییر می‌کند. پس حواستون باشه تغییر رِنا فقط مربوط به یاخته‌های یوکاریوتی نیست و در یاخته‌های پروکاریوتی هم تغییر رِنا رو داریم.
رِنای ناقل، دارای سه سطح ساختاری است. در ساختار اول، رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی بدون پیوند هیدروژنی وجود دارد. ساختار دوم، ساختار دوبعدی رِنای ناقل است که در اثر تاخوردن اولیه رشته پلی‌نوکلئوتیدی روی خود و ایجاد پیوند هیدروژنی بین بخش‌هایی از رشته پلی‌نوکلئوتیدی ایجاد می‌شود. با تاخوردگی‌های بیشتر رِنای ناقل، ساختار سه‌بعدی آن ایجاد می‌شود.
حواستون باشه که بر اساس شکل و متن کتاب درسی، کتاب به ساختار دوم رنای ناقل، تاخوردگی اولیه و ساختار نهایی گفته است!!!! میدونم که خیلی عجیبه ولی خب متن کتاب هست دیگه شما هم باید همینو حفظ کنید. پس اگر توی تست گفت ساختار نهایی رنای ناقل منظورش ساختار دو (تاخوردگی اولیه) بوده!!!!
در همه رِناهای ناقل، به‌جز در ناحیه آنتی‌کدون، انواعی توالی‌های مشابهی وجود دارند؛ بنابراین، تفاوت اصلی رِناهای ناقل مختلف مربوط به تفاوت توالی سه‌نوکلئوتیدی ناحیه آنتی‌کدون آن‌هاست.
در یک انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی رِنای ناقل، نوعی توالی سه‌نوکلئوتیدی وجود دارد که محل اتصال آمینواسید است. آمینواسید به آخرین نوکلئوتید این قسمت از رِنای ناقل می‌تواند متصل شود.
اتصال رِنای ناقل به آمینواسید توسط آنزیم‌های ویژه‌ای انجام می‌شود. این آنزیم‌ها با توجه به توالی آنتی‌کدون، آمینواسید مناسب را به رِنای ناقل متصل می‌کنند.

۳ در یوکاریوت‌ها هر پلی‌پپتید دارای یک کدون آغاز و یک کدون پایان رونویسی می‌باشد.

ـ در یاخته، ۶۴ نوع کدون داریم. سه کدون UAA، UAG و UGA، کدون پایان هستند و مربوط به هیچ آمینواسیدی نیستند. بنابراین، برای آن‌ها آنتی‌کدونی وجود ندارد و آنتی‌کدون‌های AUU، AUC و ACU وجود ندارند.
ـ در ژن یک رِنای پیک، توالی رشته رمزگذار مشابه توالی رِنای پیک است و توالی سه‌نوکلئوتیدی هر رمز رشته الگو (به‌جز رمزهای مربوط به کدون‌های پایان)، مشابه توالی آنتی‌کدون مکمل کدون مربوطه در رِنای پیک است.
بذارین یه مثال بزنیم. مثلاً کدون آغاز، توالی AUG داره و از روی توالی TAC در رشته الگوی دِنا رونویسی شده. توالی رشته رمزگذار، مشابه توالی رِنای پیک هست، با این تفاوت که به‌جای باز U، باز T داره. پس در رشته رمزگذار، ما توالی ATG رو می‌بینیم. حالا آنتی‌کدون مکمل کدون AUG، میشه آنتی‌کدون UAC که مشابه همون توالی رمز TAC در رشته الگو هست، بازم با این تفاوت که در رِنا، باز آلی U و در دِنا، باز آلی T وجود داره.
ـ بعضی از آمینواسیدها، فقط یک کدون دارند؛ مثلاً، کدون مربوط به آمینواسید متیونین، فقط AUG است. بعضی از آمینواسیدها نیز بیش از یک کدون دارند.

۴ پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

www.biomaze.ir

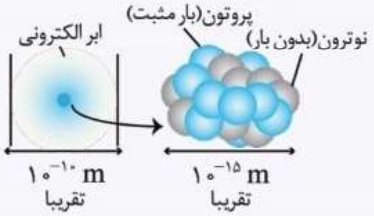
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۶ ۴

تابش، اتم و ایزوتوپ:

در مرکز اتم، قسمتی کوچک و بسیار چگال به نام هستهٔ اتم وجود دارد. در مورد هسته نکات زیر را به خاطر داشته باشید:

۱ـ ابعاد اتم در حدود $10^{-10}\,m$ و ابعاد هستهٔ اتم در حدود $10^{-15}\,m$ است، بنابراین می‌توانیم بگوییم که شعاع هسته $\frac{1}{100000}$ شعاع اتم است. به شکل زیر دقت کنید.



۲ـ هستهٔ اتم از نوترون‌ها و پروتون‌ها تشکیل شده است که به‌طورکلی نوکلئون نامیده می‌شوند.

۳ـ بار الکتریکی پروتون، مثبت بوده و اندازهٔ آن برابر با بار الکتریکی الکترون است، امّا جرم پروتون تقریباً ۱۸۳۷ برابر جرم الکترون می‌باشد.

۴ـ نوترون بار الکتریکی ندارد و جرمش اندکی بیشتر از جرم پروتون است. نوترون توسط چادویک کشف شد.

شیوهٔ نمایش هستهٔ اتم: برای یک عنصر با نماد شیمیایی X، نماد هسته به‌صورت زیر نشان داده می‌شود:

X: نماد عنصر ${}^{\text{عدد جرمی}\to A}_{\text{عدد اتمی}\to Z}X_{N\leftarrow\text{عدد نوترونی}}$

A : عدد جرمی (مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها)

Z : عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها)

N : عدد نوترونی (تعداد نوترون‌ها)

عدد جرمی نیز از رابطهٔ مقابل به‌دست می‌آید: $A = Z + N$

A: مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها (عدد جرمی)

Z: تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی)

واپاشی α

۱ـ این واپاشی در هسته‌های سنگین روی می‌دهد.

۲ـ شواهد تجربی نشان می‌دهد که پرتوهای α ذرات سنگین و باردار مثبت از جنس هستهٔ اتم هلیم $({}^{4}_{2}He)$ هستند و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل‌شده‌اند.

۳ـ برد پرتوهای α کوتاه است. این ذرات پس از طی مسافتی کوتاه در حدود ۱cm تا ۲cm در هوا یا هنگام عبور از لایه‌ای نازک از مواد جذب می‌شوند. پرتوهای α کمترین نفوذ را دارند و با ورقهٔ نازک سربی باضخامت ناچیز (۰/۰۱mm) متوقف می‌شوند.

۴ـ اگر ذره‌های α از راه تنفس یا دستگاه گوارش وارد بدن شوند، باعث آسیب‌های شدید به بدن خواهند شد.

۵ـ به معادلهٔ این واپاشی و مثالی که مطرح شده است توجه کنید:

$${}^{A}_{Z}X \to {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He \qquad (\text{واپاشی } \alpha)$$

واپاشی β^-

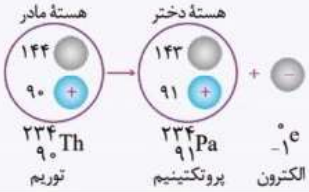
۱ـ واپاشی بتا، نخستین مورد پرتوزایی بود که توسط هانری بکرل مشاهده شد. این واپاشی، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌ها است.

۲ـ پرتوهای β^- درواقع همان الکترون‌ها هستند.

۳ـ پرتوهای β^- مسافت خیلی بیشتری را نسبت به پرتوهای α در سرب نفوذ می‌کنند. تقریباً پرتوهای β^- می‌توانند مسافتی در حدود ۰/۱mm در سرب نفوذ کنند.

۴ـ الکترون گسیل‌شده در این واپاشی یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست؛ این الکترون وقتی به‌وجود می‌آید که نوترونی درون‌هسته، به پروتون تبدیل شود.

۵ـ به معادلهٔ این واپاشی و مثالی که مطرح شده توجه کنید:



$${}^{A}_{Z}X \to {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e^{-} \qquad (\text{واپاشی } \beta^-)$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

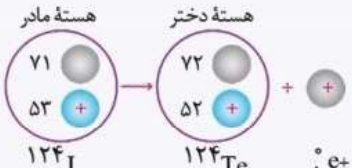
واپاشی β^+

۱ـ در این واپاشی ذرهٔ گسیل‌شده توسط هسته، جرم یکسانی با الکترون دارد ولی به‌جای بار e- دارای بار الکتریکی e+ است. به این الکترون مثبت، پوزیترون می‌گویند و با نماد β^+ یا e^+ نمایش داده می‌شود.

۲ـ مسافتی که پرتوهای β^+ در سرب نفوذ می‌کنند، مانند β^- در حدود $(0/1mm)$ است.

۳ـ هنگام واپاشی β^+ یکی از پروتون‌های درون‌هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود و سپس این پوزیترون از هسته گسیل می‌شود.

۴ـ به معادلهٔ این واپاشی و مثالی که مطرح شده است، توجه کنید:



$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{1}e^{+} \qquad (\beta^+ \text{ واپاشی})$$

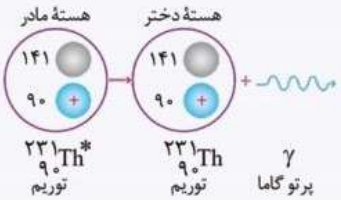
واپاشی γ

۱ـ اغلب هسته‌ها پس از واپاشی آلفا یا بتا، در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند (هستهٔ برانگیخته با علامت * مشخص می‌شود) و با گسیل پرتوی گاما (فوتون‌های انرژی) به حالت پایه می‌رسند.

۲ـ پرتوهای گاما از جنس امواج الکترومغناطیسی هستند و دارای بار الکتریکی و جرم نمی‌باشند و از فوتون‌های پرانرژی تشکیل‌شده‌اند.

۳ـ پرتوهای گاما بیشترین نفوذ را دارند و می‌توانند از ورقهٔ سربی به ضخامت ۱۰۰mm عبور کنند.

۴ـ به معادلهٔ این واپاشی و مثالی که مطرح شده است، توجه کنید:



$$^{A}_{Z}X^* \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma \qquad (\gamma \text{ واپاشی})$$

پاسخ تشریحی:

طبق صورت سؤال، اگر عدد اتمی هستهٔ اولیه Z باشد، عدد جرمی آن برابر $A = 2Z$ است. معادلهٔ واپاشی به‌صورت زیر است:

$$^{2Z}_{Z}X \rightarrow {}^{A'}_{Z'}Y + {}^{4}_{2}\alpha + {}^{0}_{-1}e^{-} + {}^{0}_{+1}e^{+}$$

پایستگی عدد اتمی: $Z = Z' + 2 - 1 + 1 \Rightarrow Z' = Z - 2$

پایستگی عدد جرمی: $2Z = A' + 4 \Rightarrow A' = 2Z - 4$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌های هستهٔ جدید} : Z-2 \\ \text{تعداد نوترون‌های هستهٔ جدید} : A'-Z' = 2Z-4-(Z-2) = Z-2 \end{cases}$$

تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هستهٔ جدید باهم برابرند.

درواقع با روش ساده‌تر می‌توان گفت واپاشی‌های β^- و β^+ اثر هم را خنثی می‌کنند و با گسیل یک ذرهٔ α، تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها، هریک به‌اندازهٔ ۲ واحد کم می‌شود و چون تعداد اولیهٔ پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر بوده است، تعداد آن‌ها در هستهٔ نهایی هم برابر خواهد بود.

۴۷ ۲

پتانسیل الکتریکی

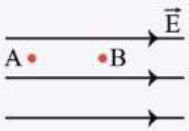
۱ـ هنگامی‌که بار q از اختلاف پتانسیل ΔV عبور می‌کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، یعنی ΔU_E به‌صورت زیر به‌دست می‌آید.

$$\Delta U_E = q\,\Delta V$$

۲ـ مطابق رابطهٔ بالا، بار مثبت با حرکت به سمت پتانسیل‌های بیشتر، انرژی پتانسیل الکتریکی آن زیاد می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت به سمت پتانسیل‌های کمتر، بیشتر می‌شود.

۳ـ اگر یک‌بار الکتریکی در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن حتماً کم می‌شود. جهت حرکت خودبه‌خودی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی است، در حالی‌که جهت خودبه‌خودی حرکت بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

۴ـ با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.



$$V_B < V_A$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵ـ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر قرینهٔ کار نیروی میدان الکتریکی است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W_E = Fd\cos\alpha \\ \Delta U_E = -W_E \end{cases} \rightarrow \Delta U_E = -Fd\cos\alpha \xrightarrow{F=E|q|} \Delta U_E = -E|q|d\cos\alpha \rightarrow |\Delta U_E| = E|q|d\cos\alpha$$

از رابطهٔ فوق برای محاسبهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در یک میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. دقت کنید در حالتی که عمود بر خطوط میدان حرکت کنیم $(\cos\alpha = 0)$، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی، ثابت می‌ماند.

۶ـ با تقسیم رابطهٔ $\Delta U_E = -E|q|d\cos\alpha$ بر q می‌توانیم تغییرات پتانسیل الکتریکی، یعنی ΔV را محاسبه کنیم.

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-E|q|d\cos\alpha}{q} = -Ed\cos\alpha \rightarrow \Delta V = -Ed\cos\alpha$$

در رابطهٔ بالا، α زاویهٔ بین $\vec{E}$ و $\vec{d}$ می‌باشد.

۷ـ در مسائلی که اتلاف انرژی و نیرویی جز نیروی الکتریکی روی ذره کار انجام نمی‌دهد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی، قرینهٔ هم هستند، بنابراین برای محاسبهٔ تغییرات انرژی جنبشی کافی است تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را محاسبه کنیم و سپس آن را قرینه کنیم.

پایستگی انرژی مکانیکی : $\Delta U_E + \Delta K = 0 \rightarrow \Delta K = -\Delta U_E$

پاسخ تشریحی:

برای محاسبهٔ پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\Delta U = -W_E = -20\mu J$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-20}{-5} = 4V$$

$$\xrightarrow{V_A = 6V} V_B = 10V$$

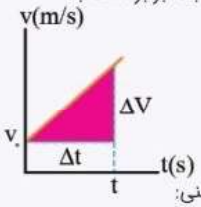
۴۸ ۳

حرکت با شتاب ثابت

هرگاه بردار شتاب متحرکی در لحظه‌های مختلف یکسان باشد، حرکت جسم را حرکت با شتاب ثابت می‌نامیم.

ویژگی‌های حرکت با شتاب ثابت

۱ـ سرعت متحرک با زمان به‌صورت خطی تغییر می‌کند، پس تغییرات v نسبت به t به‌صورت یک تابع خطی است. به همین دلیل سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا t برابر است با میانگین سرعت متحرک در این دو لحظه، بنابراین معادلهٔ سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت برابر است با:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\text{حرکت با شتاب ثابت}} v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

۲ـ شیب نمودار سرعت ـ زمان، ثابت است و برابر با شتاب متحرک می‌باشد.

$$\text{شیب نمودار سرعت ـ زمان} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

۳ـ شتاب متوسط در بازه‌های زمانی مختلف، یکسان است و شتاب متوسط در هر بازهٔ زمانی برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است، یعنی:

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

۴ـ معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:

معادله‌ای که مکان متحرک را در هر لحظه برای ما مشخص می‌کند:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

x : مکان متحرک در لحظهٔ t $\quad$ a: شتاب ثابت متحرک $\quad$ v_0 : سرعت اولیه $\quad$ x_0 : مکان اولیه

در حرکت با شتاب ثابت، مکان متحرک، تابعی درجهٔ دوم از زمان است.

۵ـ معادلهٔ سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت:

معادله‌ای است که سرعت متحرک را در هر لحظه برای ما مشخص می‌کند:

$$v = at + v_0$$

v : سرعت متحرک در لحظهٔ t $\quad$ a: شتاب ثابت متحرک $\quad$ v_0 : سرعت اولیه

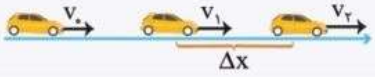
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶ـ معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی (مستقل از زمان) در حرکت با شتاب ثابت:
در این معادله زمان وجود ندارد، پس بهتر است در سؤالاتی که زمان را نمی‌دهند و نمی‌خواهند از این معادله استفاده کنیم.

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$$

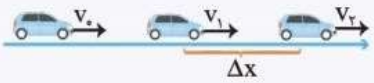
۷ـ معادلهٔ مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت:
در این معادله شتاب وجود ندارد، پس بهتر است در سؤالاتی که شتاب را نمی‌دهند و نمی‌خواهند از این معادله استفاده کنیم.



$$\Delta x = \frac{v_2 + v_1}{2}\Delta t$$

روش محاسبهٔ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت:

معادلهٔ جابه‌جایی ـ زمان:



$$\Delta x = \frac{1}{2}a\Delta t^2 + v_1\Delta t$$

حالت خاص: جابه‌جایی در بازهٔ زمانی $[0, t]$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

پاسخ تشریحی:

مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ برابر است با:

$$\begin{cases} \Delta x_{0\to 1} = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}a \\ \Delta x_{0\to 3} = \frac{1}{2}at^2 = \frac{9}{2}a \end{cases} \Rightarrow \Delta x_{1\to 3} = \frac{9}{2}a - \frac{1}{2}a = 4a \xrightarrow{\Delta x = 20\,m} 20 = 4a \Rightarrow a = 5\frac{m}{s^2}$$

مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی $t_2 = 3s$ تا $t_3 = 7s$ برابر است با:

$$\begin{cases} \Delta x_{0\to 3} = \frac{9}{2}a \\ \Delta x_{0\to 7} = \frac{1}{2}at^2 = \frac{49}{2}a \end{cases} \Rightarrow \Delta x_{3\to 7} = \frac{49}{2}a - \frac{9}{2}a = 20a \xrightarrow{a = 5\frac{m}{s^2}} \Delta x_{3\to 7} = 20\times 5 = 100\,m$$

۴۹ | ۱

معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت

معادله‌ای که مکان متحرک را در هر لحظه برای ما مشخص می‌کند:

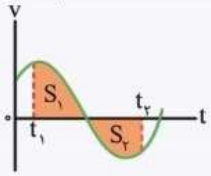
$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

x : مکان متحرک در لحظهٔ t — a: شتاب ثابت متحرک

v_0 : سرعت اولیه — x_0 : مکان اولیه

در حرکت با شتاب ثابت، مکان متحرک تابعی درجهٔ دوم از زمان است.

۲ـ مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 برابر جابه‌جایی متحرک در این بازهٔ زمانی است.



مساحت‌های بالای محور زمان، مثبت و مساحت‌های پایین محور زمان، منفی در نظر گرفته می‌شوند، یعنی جابه‌جایی در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 در نمودار بالا برابر است با: $\Delta x_{(t_1\text{ تا }t_2)} = S_1 - S_2$:جابه‌جایی

۳ـ اگر در جمع مساحت‌ها، مساحت زیر محور زمان را مثبت در نظر بگیریم، مسافت طی‌شده به‌دست می‌آید، یعنی در نمودار بالا:

$l_{(t_1\text{ تا }t_2)} = S_1 + S_2$:مسافت

با توجه به این‌که در لحظهٔ $t = 5s$، جهت حرکت تغییر کرده است، رأس سهمی در $t = 5s$ قرار دارد.

$$|\Delta x_{0\to 5}| = \frac{1}{2}|a|\times 5^2 = \frac{25}{2}|a|$$

$$|\Delta x_{5\to 12}| = \frac{1}{2}|a|\times 7^2 = \frac{49}{2}|a|$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$\Rightarrow \underbrace{|\Delta x_{۵\to ۱۲}|-|\Delta x_{۰\to ۵}|}_{} = \frac{۴۹}{۲}|a|-\frac{۲۵}{۲}|a| = ۱۲|a| \Rightarrow ۲۴ = ۱۲|a| \Rightarrow |a| = ۲\frac{m}{s^۲} \xrightarrow{a<۰} a = -۲\frac{m}{s^۲}$$

طبق نمودار برابر $۲۴\,m$ است.

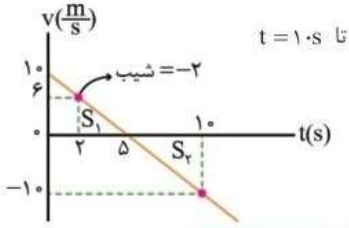
با توجه به معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \xrightarrow[t=۱۲s\ ,\ a=-۲\frac{m}{s^۲}]{x_{۱۲}=۰\ ,\ x_۰=۲۴m} ۰ = \frac{۱}{۲}\times(-۲)\times(۱۲)^۲ + ۱۲v_۰ + ۲۴ \to v_۰ = ۱۰\frac{m}{s}$$

بنابراین معادلهٔ سرعت ـ زمان برابر است با:

$$v = at + v_۰ \to v = -۲t + ۱۰$$

در ادامه نمودار سرعت - زمان حرکت مطابق شکل زیر است:

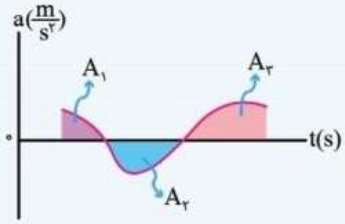


مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی $t=۲s$ تا $t=۱۰s$: $l = S_۱ + S_۲ = \frac{۳\times۶}{۲} + \frac{۵\times۱۰}{۲} = ۳۴\,m$

بنابراین تندی متوسط متحرک برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{۳۴}{۸} = ۱۷\frac{m}{s}$$

۵۰ ۴



در نمودار شتاب ـ زمان، سطح زیر نمودار بیانگر تغییرات سرعت متحرک است. مشابه با نمودار سرعت ـ زمان علامت تغییرات سرعت بالای محور زمان، مثبت و پایین محور زمان، منفی است.
پس از تعیین تغییرات سرعت می‌توان شتاب متوسط را محاسبه کرد.

$$\Delta v = A_۱ - A_۲ + A_۳$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

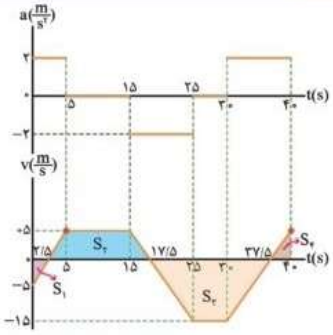
تحلیل کامل نمودار شتاب - زمان

اگر نمودار بالای محور t باشد	$a > ۰$	شتاب و نیرو در جهت محور x است.
اگر نمودار زیر محور t باشد	$a < ۰$	شتاب و نیرو خلاف جهت محور x است.
نقاطی که نمودار محور t را قطع کرده است.	$a = ۰$	شتاب و نیرو صفر شده و متحرک در حال تعادل است.

نمودار شتاب ـ زمان از محور t دور شود.	اندازهٔ شتاب افزایش می‌یابد.
نمودار شتاب ـ زمان به محور t نزدیک شود.	اندازهٔ شتاب کاهش می‌یابد.
نمودار شتاب ـ زمان موازی محور t باشد.	اندازهٔ شتاب ثابت است.

پاسخ تشریحی:

ابتدا نمودار سرعت ـ زمان را از روی نمودار شتاب ـ زمان رسم می‌کنیم:



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

با توجه به نمودار سرعت ـ زمان، هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ (۱): در بازه‌های $۲/۵s < t < ۵s$ ، $۱۷/۵s < t < ۲۵s$ و $۳۷/۵s < t < ۴۰s$، در مجموع به مدت $۱۲/۵s$، شتاب و سرعت هم‌علامت هستند. (×)

گزینهٔ (۲): جابه‌جایی در کل حرکت برابر است با:

$$S_۱ = ۶/۲۵m \ , \ S_۲ = ۶۲/۵m \ , \ S_۳ = ۱۸۷/۵m \ , \ S_۴ = ۶/۲۵m$$

$$\Delta x = -S_۱ + S_۲ - S_۳ + S_۴ = -۶/۲۵ + ۶۲/۵ - ۱۸۷/۵ + ۶/۲۵ = -۱۲۵m \rightarrow |\Delta x| = ۱۲۵m \ (×)$$

گزینهٔ (۳): در بازه‌های زمانی $۲/۵s < t < ۱۷/۵s$ و $۳۷/۵s < t < ۴۰s$ در مجموع به مدت $۱۷/۵s$، سرعت، مثبت است و متحرک در جهت محور x حرکت کرده است. (×)

گزینهٔ (۴): مسافت طی‌شده برابر است با: $l = S_۱ + S_۲ + S_۳ + S_۴ = ۶/۲۵ + ۶۲/۵ + ۱۸۷/۵ + ۶/۲۵ = ۲۶۲/۵m$

بنابراین گزینهٔ (۴) صحیح است.

۵۱ ۱

تحلیل کامل نمودار سرعت ـ زمان

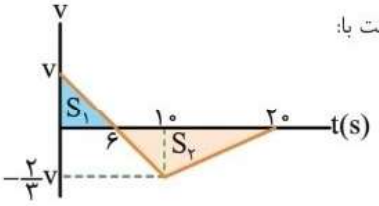
اگر نمودار بالای محور t باشد.	$v > ۰$	متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند.
اگر نمودار زیر محور t باشد.	$v < ۰$	متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.
نقاطی که نمودار محور t را قطع کرده است.	$v = ۰$	متحرک متوقف‌شده و ممکن است تغییر جهت دهد.

نمودار سرعت ـ زمان از محور t دور شود.	تندی زیاد می‌شود.	حرکت تندشونده است.
نمودار سرعت ـ زمان به محور t نزدیک شود.	تندی کم می‌شود.	حرکت کندشونده است.
نمودار سرعت ـ زمان موازی محور t باشد.	تندی ثابت می‌ماند.	حرکت یکنواخت است.

نمودار سرعت ـ زمان صعودی باشد.	$a > ۰$	شتاب و نیرو در جهت محور x هستند.
نمودار سرعت ـ زمان نزولی باشد.	$a < ۰$	شتاب و نیرو در خلاف جهت محور x هستند.
نمودار سرعت ـ زمان افقی باشد.	$a = ۰$	شتاب و نیرو صفر شده و متحرک در حال تعادل است.
در نقاط ماکسیمم و مینیمم نمودار سرعت ـ زمان	$a = ۰$	شتاب و نیرو تغییر جهت می‌دهند.

نمودار سرعت ـ زمان در حال قائم شدن باشد.	اندازهٔ شتاب افزایش می‌یابد.
نمودار سرعت ـ زمان در حال افقی شدن باشد.	اندازهٔ شتاب کاهش می‌یابد.
نمودار سرعت ـ زمان خط راست افقی باشد.	اندازهٔ شتاب ثابت است.

با توجه به این‌که شیب نمودار در ۱۰ ثانیهٔ اول، ثابت است و با استفاده از تشابه مثلث‌ها می‌توان نتیجه گرفت که اگر سرعت در لحظهٔ $t = ۰$ برابر v باشد، سرعت در لحظهٔ $t = ۱۰s$ برابر $-\frac{۲}{۳}v$ می‌باشد، بنابراین مسافت طی‌شده در کل حرکت برابر است با:

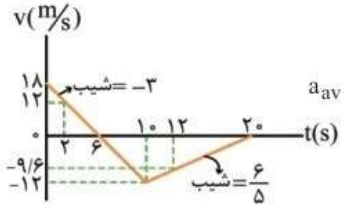


$$l = S_۱ + S_۲ = \frac{۶v}{۲} + \frac{۱۴ \times \frac{۲}{۳}v}{۲} = \frac{۲۳}{۳}v$$

$$\xrightarrow{l = ۱۳۸m} ۱۳۸ = \frac{۲۳}{۳}v \Rightarrow v = ۱۸\frac{m}{s}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

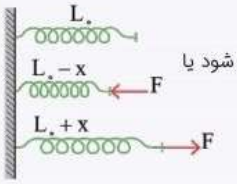


بنابراین شتاب متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t=۲s$ تا $t=۱۲s$ برابر است با:

$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{-۹/۶-۱۲}{۱۲-۲}=\frac{-۲۱/۶}{۱۰}=-۲/۱۶\frac{m}{s^۲}\Rightarrow |a_{av}|=۲/۱۶\frac{m}{s^۲}$$

۵۲ ۳

اثر نیرو روی فنر



۱ـ اگر مطابق شکل‌های روبه‌رو، یک سر فنری که سر دیگر آن به یک نقطهٔ ثابت بسته شده است با نیرویی به اندازهٔ F فشرده شود یا کشیده شود، اندازهٔ تغییر طول ایجادشده برای فنر (x) با نیروی وارد بر آن متناسب است.

$$x\propto F\rightarrow \frac{F}{x}=\text{ثابت}$$

۲ـ برای هر فنر نسبت نیروی وارد بر آن به تغییر طول آن مقدار ثابتی است که ثابت آن فنر نامیده می‌شود و آن را با k نمایش می‌دهند، یکای ثابت فنر در SI، نیوتون بر متر $(\frac{N}{m})$ است.

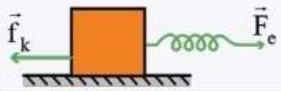
$$\frac{F}{x}=k\rightarrow F=kx$$

۳ـ ثابت فنر به ویژگی‌های فیزیکی خود فنر بستگی دارد نه به نیرو یا تغییر طول فنر.

۴ـ برای تبدیل این رابطه به رابطهٔ برداری (قانون هوک)، علامت منفی را لحاظ می‌کنیم.

$$\vec{F}=-k\vec{x}$$

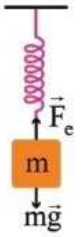
۵ـ برای جسمی که تحت تأثیر نیروی فنر، روی سطح افقی حرکت می‌کند، قانون دوم نیوتون به شکل زیر درمی‌آید:



$$F_{net}=ma\rightarrow F_e-f_k=ma$$

پاسخ تشریحی:

بررسی حالت اول:

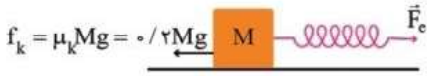


تعادل قائم: $F_e=mg$

$$\Rightarrow k\Delta L=mg\Rightarrow k\times ۱۰=mg$$

$$\Rightarrow m=\frac{۱۰k}{g}\quad (۱)$$

بررسی حالت دوم:



$$F_{net}=ma$$

$$\Rightarrow F_e-f_k=۰$$

$$\Rightarrow k\Delta L'-۰/۲Mg=۰$$

$$\Rightarrow k\times ۲=۰/۲Mg$$

$$\Rightarrow M=\frac{۱۰k}{g}\quad (۲)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\Rightarrow M=m\Rightarrow \frac{M}{m}=۱$$

۵۳ ۲

تکانه و قانون دوم نیوتون:

حاصل‌ضرب جرم جسم در سرعت آن، تکانهٔ جسم نامیده شده و آن را با $\vec{p}$ نشان می‌دهیم:

$$\vec{p}=m\vec{v}$$

تکانه کمیتی برداری است و جهت آن همان جهت سرعت است و یکای SI تکانه، $\frac{kg.m}{s}$ است. نیروی خالص وارد بر جسم با آهنگ متوسط تغییر تکانه جسم برابر است، یعنی داریم:

$$\vec{F}_{net}=\frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}\rightarrow \Delta\vec{p}=\vec{F}_{net}.\Delta t$$

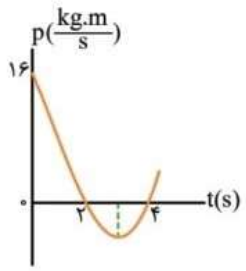
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

در متن سؤال به‌اشتباه گفته‌شده است که شتاب حرکت ثابت است، ولی می‌دانیم که در حرکت شتاب ثابت، نمودار سرعت ـ زمان، خطی است و در نتیجه نمودار تکانه ـ زمان هم باید خطی باشد.

با توجه به شکل فرض می‌کنیم نمودار سهمی باشد تا بتوانیم سؤال را حل کنیم. معادلهٔ تکانه ـ زمان برابر است با:



$$p = ۲(t-۲)(t-۴)$$

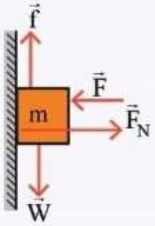
$$\Rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۳s : p_۱ = -۲\dfrac{kg\cdot m}{s} \\ t_۲ = ۵s : p_۲ = ۶\dfrac{kg\cdot m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{۶-(-۲)}{۲} = ۴N$$

۵۴ ۴

نیروی سطح

اگر جسمی به جرم m مطابق شکل به دیواری تکیه داده شود و سطح در راستای قائم باشد، از آن‌جایی که نیروی عمودی سطح، همواره بر سطح تکیه‌گاه عمود است، در نتیجه این نیرو در راستای افقی خواهد بود.



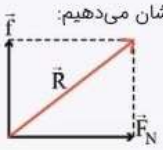
طبق قانون دوم نیوتون در راستای افقی خواهیم داشت:

$$F_{net} = ۰ \rightarrow F - F_N = ۰ \rightarrow F_N = F$$

یعنی هر چقدر نیروی $\vec{F}$ بیشتر باشد، جسم با نیروی بزرگ‌تری به سطح عمودی فشرده می‌شود و طبق قانون سوم نیوتون، سطح عمودی نیز نیروی بزرگ‌تری را بر جسم وارد می‌کند.

در این حالت چون نیروی عمودی سطح $(\vec{F}_N)$ در راستای افقی است، ربطی به وزن نخواهد داشت.

نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود، برایند نیروی عمودی سطح $(\vec{F}_N)$ و نیروی اصطکاک $(\vec{f})$ می‌باشد که آن را با $\vec{R}$ نشان می‌دهیم:



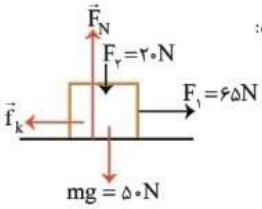
$$R = \sqrt{f^۲ + F_N^۲}$$

پاسخ تشریحی:

با کمک معادلهٔ مستقل از زمان، شتاب حرکت را به‌دست می‌آوریم:

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۱۲^۲ - ۰ = ۲a\times ۱۲ \Rightarrow a = ۶\frac{m}{s^۲}$$

برای محاسبهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم می‌توان نوشت:



تعادل قائم: $F_N = mg + F_۲ = ۵۰ + ۲۰ = ۷۰N$

حرکت افقی: $F_{net} = ma \Rightarrow F_۱ - f_k = ma$

$$\Rightarrow ۶۵ - f_k = ۵\times ۶ \Rightarrow f_k = ۳۵N$$

بنابراین اندازهٔ نیروی سطح برابر است با:

نیروی سطح: $R = \sqrt{f_k^۲ + F_N^۲} = \sqrt{۳۵^۲ + ۷۰^۲} = ۳۵\sqrt{۵}N$

۵۵ ۱

آونگ

۱ـ دورهٔ تناوب یک آونگ ساده به طول L برابر است با:

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ـ برای مقایسهٔ دورهٔ تناوب دو آونگ ساده داریم:

$$T \propto \sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1} \times \frac{g_1}{g_2}}$$

۳ـ گاهی سؤالات آونگ با سؤالات گرانش ترکیب می‌شوند. در این صورت باید شتاب گرانش را خودمان محاسبه کنیم.

$$\begin{cases} g = G\frac{M}{r^2} \\ T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \end{cases} \rightarrow T = 2\pi r\sqrt{\frac{L}{GM}}$$

در رابطهٔ فوق، r فاصله از مرکز سیاره و M جرم سیاره است.

پاسخ تشریحی:

طول اولیهٔ آونگ برابر است با:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow \frac{36}{20} = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{\pi^2}} \Rightarrow 1/8 = 2\sqrt{L_1} \Rightarrow L_1 = 0/81\,m$$

با کم‌کردن $17\,cm$ از طول آونگ، طول آن به $L_2 = 0/64\,m$ می‌رسد و داریم:

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0/64}{\pi^2}} = 1/6\,s$$

$$\xrightarrow{T=\frac{t}{n}} \frac{40}{n} = 1/6 \Rightarrow n = 25$$

---

۵۶ ۳

موج

۱ـ برای محاسبهٔ تندی انتشار موج عرضی در ریسمان تحت کشش از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

در رابطهٔ فوق، F نیروی کشش ریسمان و μ چگالی طولی(یا خطی) طناب است.

$$\mu = \frac{m}{L}$$

۲ـ اگر چگالی طناب (ρ) و سطح مقطع آن داده شود، برای محاسبهٔ μ داریم:

$$\mu = \rho A$$

با قرار دادن μ از رابطهٔ فوق در رابطهٔ محاسبهٔ تندی انتشار موج عرضی داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

دقت کنید باتوجه به این‌که مبحث چگالی از حذفیات کنکور امسال است، طرح سؤال ترکیبی از این قسمت با چگالی بعید به نظر می‌رسد.

پاسخ تشریحی:

سرعت انتشار موج عرضی در طناب برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{234}{7800 \times \pi \times \left(10^{-3}\right)^2}} = 100\,\frac{m}{s}$$

طول موج برابر است با:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{200} = 0/5\,m = 50\,cm$$

فاصلهٔ یک قله و درهٔ متوالی برابر $\frac{\lambda}{2} = 25\,cm$ می‌باشد.

---

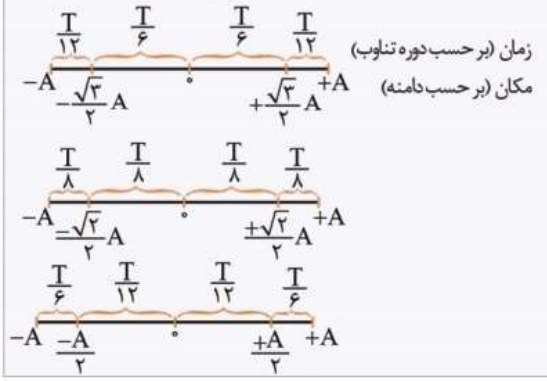
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

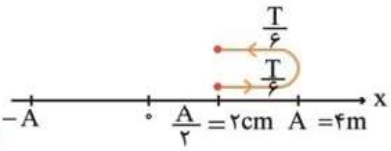
۵۷ ۱

نوسان و حرکت هماهنگ ساده

در حل سؤالاتی که رابطهٔ مکان و زمان را روی نمودار به ما نشان می‌دهند، علاوه بر استفادهٔ مستقیم از معادلهٔ مکان ـ زمان می‌توان با به خاطر سپردن ۳ حالت زیر، سرعت حل را بالا برد.



حداقل بازهٔ زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر دو بار متوالی از مکان $x = ۲cm$ بگذرد، طبق شکل زیر برابر $\frac{T}{۳}$ است.



$$\begin{cases}\Delta t = \frac{T}{۶}+\frac{T}{۶}=\frac{T}{۳}\\ T=\frac{۲\pi}{\omega}=\frac{۲\pi}{\frac{۴\pi}{۳}}=۱/۵s\end{cases}$$

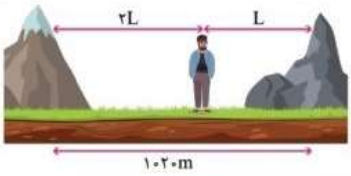
$$\Delta t=\frac{T}{۳}=\frac{۱/۵}{۳}=۰/۵s$$

۵۸ ۲

پژواک

به صوت بازتابیده که با یک تأخیر زمانی نسبت به صوت اولیه می‌شنویم، پژواک می‌گوییم.

پاسخ تشریحی:



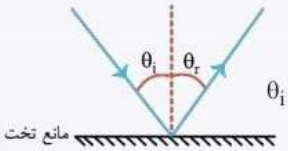
پژواک از صخرهٔ نزدیک‌تر پس از ۲ ثانیه به شخص می‌رسد و پژواک از صخرهٔ دورتر، پس از ۴ ثانیه به شخص می‌رسد، بنابراین فاصلهٔ شخص از صخرهٔ دورتر، ۲ برابر فاصلهٔ او از صخرهٔ نزدیک‌تر است.

$$L+۲L=۱۰۲۰ \Rightarrow L=۳۴۰m$$

۵۹ ۳

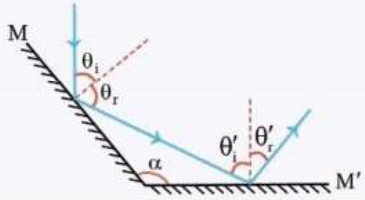
بازتاب

قانون بازتاب عمومی: ۱) پرتوی تابیده، پرتوی بازتابیده و خط عمود بر سطح بازتابنده در هر بازتابش در یک صفحه قرار دارند. ۲) همواره و در هر وضعیتی زاویهٔ تابش (θ_i) برابر زاویهٔ بازتابش (θ_r) است یعنی: $\theta_i = \theta_r$



بررسی مسیر پرتو در دو آینهٔ تخت متقاطع:

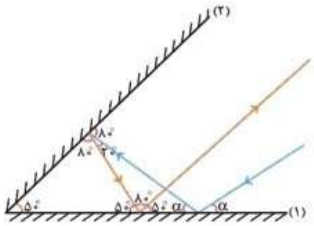
مطابق شکل زیر، پرتو تابش به آینهٔ M برخورد کرده و بازتاب آن پس از برخورد به آینهٔ M' بازتابیده می‌شود. در این نوع مسائل کافی است در ابتدا براساس قانون بازتاب عمومی، پرتوهای تابش و بازتابش آینه را بکشید و سپس به کمک قضیهٔ زوایای داخلی مثلث که مجموع آن‌ها برابر ۱۸۰° است، زاویهٔ تابش به آینهٔ M' را محاسبه کنید:



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:



با استفاده از قانون بازتاب عمومی به شکل زیر عمل می‌کنیم.

مجموع زوایای داخلی مثلث : $۲۰^\circ + ۱۳۰^\circ + \hat{\alpha} = ۱۸۰^\circ$

$\Rightarrow \hat{\alpha} = ۳۰^\circ$

۶۰ | ۱

لیزر

لیزر یکی از مهم‌ترین اختراعات قرن بیستم است، که کاربردهای زیادی در صنعت و پزشکی دارد. از جمله مهم‌ترین این کاربردها عبارتند از:

۱ـ استفاده در چاپگرها (پرینتر لیزری)، کپی اطلاعات روی CD و DVD و خواندن اطلاعات

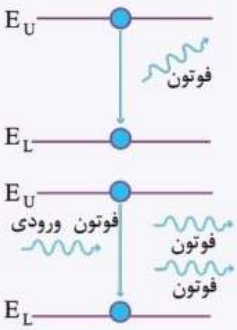
۲ـ شبکه‌های کابل نوری

۳ـ اندازه‌گیری دقیق طول

۴ـ در جوشکاری و برش‌کاری فلزات

۵ـ در پزشکی برای جراحی، برداشتن لکه‌های پوستی، اصلاح دید چشم و دندان‌پزشکی

چگونگی ایجاد لیزر



۱ـ همان‌طور که می‌دانید هنگامی‌که الکترون از تراز انرژی بالاتر (E_U) به تراز انرژی پایین‌تر می‌آید، فوتون گسیل می‌کند. به‌طورکلی انتقال الکترون به دو صورت می‌تواند باعث گسیل فوتون شود:

الف) گسیل خودبه‌خودی: هنگامی‌که الکترون به‌صورت خودبه‌خودی از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر می‌آید، گسیل خودبه‌خودی صورت می‌گیرد.

در گسیل خودبه‌خودی فوتون در جهتی کاتوره‌ای گسیل می‌شود.

ب) گسیل القایی: اگر به الکترونی که در حالت برانگیخته قرار دارد، فوتونی با انرژی مناسب بتابد، الکترون تحریک شده و به مدار انرژی پایین‌تر می‌رود و فوتونی گسیل می‌کند که به آن گسیل القایی می‌گویند.

۲ـ برای روی دادن گسیل القایی باید انرژی فوتون ورودی دقیقاً برابر اختلاف انرژی دو تراز باشد.

۳ـ در گسیل القایی سه ویژگی اصلی وجود دارد:

(۱) یک فوتون جذب و دو فوتون خارج می‌شود. به این ترتیب تعداد فوتون‌ها افزایش یافته و نور تقویت می‌شود.

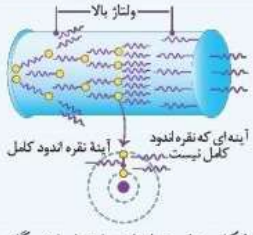
(۲) فوتون گسیل‌شده در همان جهت فوتون ورودی حرکت می‌کند.

(۳) فوتون گسیل‌شده با فوتون ورودی همگام یا هم‌فاز و هم‌جهت است.

۴ـ اساس کار لیزرها گسیل القایی است.

در گسیل القایی یک چشمهٔ انرژی خارجی مناسب باید وجود داشته باشد تا الکترون‌ها را به ترازهای انرژی بالاتر برانگیخته کند. این انرژی می‌تواند به روش‌های متعددی از جمله درخشش‌های شدید نور معمولی و یا تخلیه‌های ولتاژ بالا فراهم شود. اگر انرژی کافی به اتم‌ها داده شود، الکترون‌های بیشتری به تراز انرژی بالاتر برانگیخته خواهند شد که به آن وارونی جمعیت گفته می‌شود. وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری، مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه‌پایدار نسبت به ترازهای پایین‌تر بسیار بیشتر باشند. در این ترازها، الکترون‌ها مدت‌زمان بسیار طولانی‌تری $\left(۱۰^{-۳}\,s\right)$ نسبت به حالت برانگیختهٔ معمولی $\left(۱۰^{-۸}\,s\right)$ باقی می‌مانند. این زمان طولانی‌تر، فرصت بیشتری برای افزایش وارونی جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر فراهم می‌کند. به شکل‌های زیر دقت کنید.

(الف) تصویری از لیزر گازی هلیم نئون



(ب) شکلی طرح‌وار از ساختار لیزر گازی هلیم نئون

پاسخ تشریحی:

مرحلهٔ (۲) وارونی جمعیت را نشان می‌دهد که در آن بیش‌تر الکترون‌ها در حالت برانگیخته قرار دارند.

مرحلهٔ (۴) گسیل القایی را نشان می‌دهد که در آن، تابش یک فوتون ورودی باعث گسیل فوتون جدیدی می‌شود و در نهایت دو فوتون خارج می‌شوند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۱ ۳

انرژی هم‌تراز

وقتی تغییر تراز در اتم هیدروژن رخ می‌دهد با دو روش می‌توانیم طول موج یا بسامد فوتون جذب یا گسیل‌شده را تعیین کنیم:

روش ۱: طبق نظریهٔ بور وقتی الکترون در اتم هیدروژن از تراز n_1 به تراز n_2 می‌رسد با توجه به این‌که انرژی الکترون در تراز n معادل $\frac{-E_R}{n^2}$ است، بنابراین برای محاسبهٔ طول موج جذب یا گسیل‌شده و تغییر انرژی چنین خواهیم داشت:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = hf = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \frac{-E_R}{n_2^2} - \left(\frac{-E_R}{n_1^2}\right) = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

روش ۲: طبق رابطهٔ ریدبرگ برای طول موج گسیلی خواهیم داشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \rightarrow \frac{f}{c} = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$$

پاسخ تشریحی:

کم‌انرژی‌ترین فوتون مربوط به گذار از $n=5$ به $n'=4$ است.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \begin{cases} E_4 = -\frac{E_R}{16} = -0/85\,eV \\ E_5 = -\frac{E_R}{25} = -0/544\,eV \end{cases} \Rightarrow E_{\text{فوتون}} = E_5 - E_4 = 0/306\,eV$$

$$\xrightarrow{E_{\text{فوتون}} = \frac{hc}{\lambda}} \frac{hc}{\lambda} = 0/306 \Rightarrow \frac{1240}{\lambda} = 0/306 \Rightarrow \lambda \simeq 4052\,nm$$

پرانرژی‌ترین فوتون مربوط به گذار از $n=2$ به $n'=1$ است.

$$E_{\text{فوتون}} = E_2 - E_1 = -\frac{E_R}{4} - \left(-\frac{E_R}{1}\right) = -3/4 - (-13/6) = 10/2\,eV$$

$$\Rightarrow \frac{hc}{\lambda'} = 10/2 \Rightarrow \frac{1240}{\lambda'} = 10/2 \Rightarrow \lambda' \simeq 121\,nm$$

بنابراین: $\lambda - \lambda' \simeq 4052 - 121 \simeq 3931\,nm$

۶۲ ۱

خازن

در این قسمت قصد داریم که روابط مهم مربوط به خازن را با هم مرور کنیم.

۱ـ رابطهٔ بین بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل خازن به‌صورت مقابل است: $q = CV$

q: بار الکتریکی با یکای کولن C: ظرفیت خازن با یکای فاراد V: اختلاف پتانسیل دو سر خازن با یکای ولت

۲ـ مطابق رابطهٔ $q = CV$، نمودار تغییرات بار یک خازن برحسب ولتاژ آن به‌صورت یک خط مایل با شیب ثابت خواهد بود.

۳ـ ظرفیت یک خازن به ویژگی‌های ساختمانی آن وابسته است و به ولتاژ و بار آن ربط ندارد. ظرفیت یک خازن تخت، مطابق رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$C = \kappa\varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

C: ظرفیت خازن با یکای فاراد ε_0: گذردهی الکتریکی خلأ با یکای $\frac{\text{فاراد}}{\text{متر}}$

κ: ضریب دی‌الکتریک بدون یکا A: مساحت مشترک صفحه‌های خازن با یکای مترمربع

d: فاصلهٔ صفحه‌های خازن با یکای متر

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴ـ میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن با روابط زیر به‌دست می‌آید:

میدان الکتریکی خازن بر حسب ولتاژ خازن : $E = \frac{V}{d}$

میدان الکتریکی خازن بر حسب بار خازن: $E = \frac{q}{\kappa\varepsilon_0 A}$

۵ـ انرژی ذخیره‌شده در خازن از روابط زیر به‌دست می‌آید:

انرژی خازن $\rightarrow$ $\begin{cases} U = \frac{1}{2}CV^2 \\ U = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} \\ U = \frac{1}{2}qV \end{cases}$

پاسخ تشریحی:

اگر بار اولیهٔ خازن برابر $q_1 = q$ باشد، بار نهایی آن برابر $q_2 = \frac{3}{2}q$ است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} U_1 = \frac{1}{2}\frac{q_1^2}{C} = \frac{q^2}{80} \\ U_2 = \frac{1}{2}\frac{q_2^2}{C} = \frac{\left(\frac{3}{2}q\right)^2}{80} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \underbrace{U_2 - U_1}_{25\mu J} = \frac{\frac{9}{4}q^2 - q^2}{80} = \frac{\frac{5}{4}q^2}{80}$$

$$\Rightarrow 25 = \frac{\frac{5}{4}q^2}{80} \Rightarrow q^2 = 1600 \Rightarrow q = 40\mu C$$

۶۳ ۴

۱ـ مطابق قانون کولن، اگر بارهای q_1 و q_2 در فاصلهٔ r از هم قرار بگیرند، اندازهٔ نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، برابر است با:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

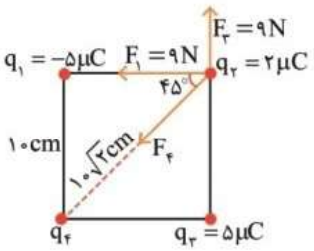
۲ـ k ثابت کولن است که یکای آن $\frac{N.m^2}{C^2}$ است.

۳ـ برای مقایسهٔ نیروی الکتریکی بین بارها می‌توان نوشت:

$$F \propto \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

پاسخ تشریحی:

نیروهای وارد بر بار q_2 به‌صورت شکل مقابل است.



$$\vec{F}_{\text{کل}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 \Rightarrow -18\vec{i} = -9\vec{i} + 9\vec{j} + \vec{F}_4$$

$$\Rightarrow \vec{F}_4 = -9\vec{i} - 9\vec{j}$$

$$\Rightarrow F_4 = 9\sqrt{2}\,N$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

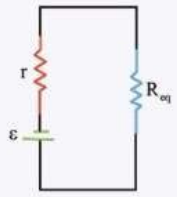
بنابراین بار q_4 باید برابر باشد با:

$$F_4=\frac{k|q_2 q_4|}{r^2}\Rightarrow 9\sqrt{2}=90\times\frac{2|q_4|}{(10\sqrt{2})^2}\Rightarrow |q_4|=10\sqrt{2}\,\mu C\xrightarrow{q_4<0} q_4=-10\sqrt{2}\,\mu C$$

۶۴ ۲

جریان عبوری از مدار تک‌حلقه

جریان عبوری از مدار تک‌حلقهٔ نشان داده‌شده در شکل مقابل از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:



$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$$

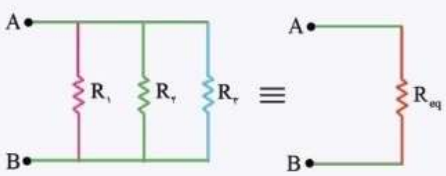
آمپرسنج

برای اندازه‌گیری عبور جریان از یک مدار از آمپرسنج استفاده می‌شود.

مقاومت درونی آمپرسنج ایده‌آل صفر است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر است و همانند یک اتصال کوتاه عمل می‌کند.

مقاومت‌های موازی

مقاومت‌هایی هستند که دو سر آن‌ها به پتانسیل معین بسته شده‌اند و به عبارتی اختلاف پتانسیل برابری بر روی مقاومت‌ها وجود دارد، در این حالت مقاومت معادل مدار (R_{eq}) از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:



$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$$

اگر n مقاومت مشابه R به‌صورت موازی به یکدیگر متصل شده باشند مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:

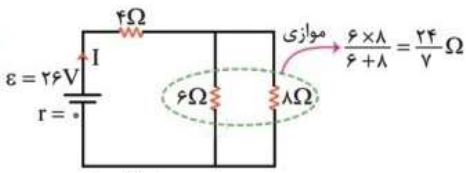
$$R_{eq}=\frac{R}{n}$$

در حالت موازی، مقاومت معادل از تک‌تک مقاومت‌ها کوچک‌تر است:

$$R_{eq}<R_1\ ,\ R_{eq}<R_2\ ,\ldots$$

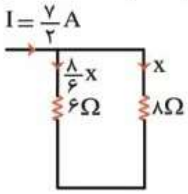
پاسخ تشریحی:

بررسی حالت اول:



$$R_{eq}=4+\frac{24}{7}=\frac{52}{7}\Omega$$

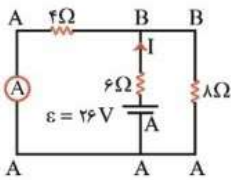
$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{26}{\frac{52}{7}}=\frac{7}{2}A$$



جریان گذرنده از مقاومت 8Ω برابر می‌شود با:

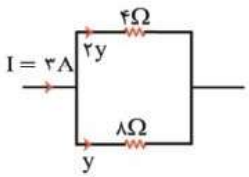
$$x+\frac{8}{6}x=\frac{7}{2}\Rightarrow\frac{14}{6}x=\frac{7}{2}\Rightarrow x=\frac{3}{2}A$$

بررسی حالت دوم:



$$R'_{eq}=\frac{4\times8}{4+8}+6=\frac{26}{3}\Omega$$

$$I'=\frac{\varepsilon}{r+R'_{eq}}=\frac{26}{\frac{26}{3}}=3A$$



جریان ۳A بین مقاومت‌های 4Ω و 8Ω تقسیم می‌شود.

$$y+2y=3\Rightarrow y=1A$$

بنابراین جریان مقاومت 8Ω از $1/5A$ به $1A$ می‌رسد و $0/5A$ کاهش می‌یابد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۵ ۳

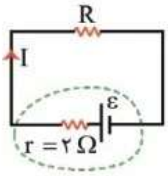
توان مصرفی

هرگاه جریان گذرنده از یک مقاومت برابر I و اختلاف پتانسیل دو سر آن V باشد، توان مصرفی در مقاومت برابر است با: $P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$

۱ـ مجموع توان مصرفی در تعدادی مقاومت که به شکل دلخواه به یکدیگر متصل شده‌اند برابر توان مصرفی در مقاومت معادل آن‌ها می‌باشد.
۲ـ توان خروجی باتری برابر توان توان مصرف‌شده در مقاومت معادل مدار است.

پاسخ تشریحی:

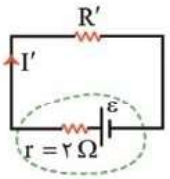
فرض کنیم مقاومت معادل حالت اول برابر R باشد. توان خروجی از باتری برابر است با:



$$I = \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{\varepsilon}{۲+R}$$

$$P = RI^2 = \frac{\varepsilon^2 R}{(۲+R)^2}$$

فرض کنیم مقاومت معادل حالت دوم برابر R' باشد. توان خروجی از باتری برابر است با:



$$I' = \frac{\varepsilon}{r+R'} = \frac{\varepsilon}{۲+R'}$$

$$P' = R'I'^2 = \frac{\varepsilon^2 R'}{(۲+R')^2}$$

طبق صورت سؤال، توان در حالت اول، ۶۴ درصد حالت دوم است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{P}{P'} = \frac{۶۴}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{\frac{\varepsilon^2 R}{(۲+R)^2}}{\frac{\varepsilon^2 R'}{(۲+R')^2}} = \frac{۶۴}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow \frac{R(۲+R')^2}{R'(۲+R)^2} = \frac{۶۴}{۱۰۰} \quad (I)$$

از طرفی R برابر حاصل متوالی مقاومت‌های $R_1 = ۴\Omega$ و R_2 است و R' برابر حاصل موازی آن‌هاست، یعنی:

$$R = R_1 + R_2 = ۴ + R_2$$

$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{۴R_2}{۴+R_2}$$

$$\xrightarrow{(I)} \frac{(۴+R_2)\left(۲+\frac{۴R_2}{۴+R_2}\right)^2}{\frac{۴R_2}{۴+R_2}(۲+۴+R_2)^2} = \frac{۶۴}{۱۰۰}$$

با چک کردن گزینه‌ها می‌توان فهمید $R_2 = ۴\Omega$ در معادلهٔ بالا صدق می‌کند.

۶۶ ۱

پاسخ تشریحی:

در حالت اول آمپرسنج جریان $I = \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{۱۲}{۱+۵} = ۲A$ را نشان می‌دهد و ولت‌سنج ولتاژ دو سر مقاومت ۵Ω که برابر $V = RI = ۵\times۲ = ۱۰V$ است را نشان می‌دهد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

اگر جای ولت‌سنج و آمپرسنج عوض شود، ولت‌سنج در شاخهٔ اصلی مدار قرار می‌گیرد و جریان مدار را صفر می‌کند. در این حالت آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد، ولتاژ دو سر مقاومت 5Ω صفر می‌شود و ولت‌سنج نیروی محرکهٔ باتری، یعنی $12V$ را نشان می‌دهد.
با توجه به توضیحات فوق، عبارت‌های (الف) و (ب) صحیح هستند.

۶۷ گزینه ۴

شار مغناطیسی

شار مغناطیسی گذرنده از سطح از رابطهٔ $\Phi = AB\cos\theta$ به‌دست می‌آید که در این رابطه، A مساحت سطح و B اندازهٔ میدان و θ زاویهٔ بین بردار سطح (نیم‌خط عمود بر سطح) و خطوط میدان مغناطیسی است. یکای شار مغناطیسی در SI، $T\cdot m^2$ است که به آن Wb (وبر) گفته می‌شود. زمانی که قاب بر خطوط میدان، عمود است، بردار سطح با خطوط میدان زاویهٔ 0° یا 180° می‌سازد و اندازهٔ شار بیش‌ترین مقدار خود را دارد.

$$\Phi_{max} = AB$$

اما وقتی‌که قاب به‌موازات خطوط میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، شار عبوری از آن برابر صفر می‌باشد.

قانون فاراده

با تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه، نیروی محرکهٔ القایی در آن حلقه ایجاد می‌شود.

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\varphi=BA\cos\theta} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \rightarrow \begin{cases} \frac{\Delta B}{\Delta t}A\cos\theta & \text{(میدان متغیر)} \\ B\cos\theta\frac{\Delta A}{\Delta t} & \text{(مساحت متغیر)} \\ BA\frac{\Delta\cos\theta}{\Delta t} & \text{(زاویهٔ متغیر)} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی:

شار مغناطیسی اولیهٔ عبوری از پیچه برابر است با: $\Phi_1 = BA = 200\times10^{-4}\times50\times10^{-4} = 10^{-4}\,Wb$

با خارج‌کردن پیچه از میدان، شار مغناطیسی نهایی عبوری از پیچه برابر صفر می‌شود. $(\Phi_2 = 0)$ بنابراین نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه برابر می‌شود با:

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -100\times\frac{0-10^{-4}}{0/1} = 0/1V$$

۶۸ گزینه ۲

در این سؤال دور و نزدیک‌شدن حلقه به سیم را به‌طور کامل بررسی کردیم. بد نیست که تأثیر افزایش و کاهش جریان سیم راست را هم ببینیم تا این مبحث کامل‌تر شود.

۱) جریان سیم راست افزایش یابد:

با افزایش جریان سیم راست، میدان حاصل از آن افزایش می‌یابد و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه زیاد می‌شود. بنابراین مطابق قانون لنز، حلقه میدانی در جهت عکس میدان سیم راست ایجاد می‌کند و در نتیجه طبق قاعدهٔ دست راست، جریان در جهت ساعت‌گرد در حلقهٔ شکل مقابل القا می‌شود.

۲) جریان سیم راست در حال کاهش:

با استدلالی عکس حالت قبل، در این حالت جهت میدان حلقه هم‌جهت با میدان سیم خواهد بود و در نتیجه طبق قاعدهٔ دست راست، جریان القایی در حلقه در جهت پادساعت‌گرد خواهد بود.

حلقهٔ (۱) موازی سیم حرکت می‌کند و فاصلهٔ آن تا سیم راست تغییر نمی‌کند، اما به دلیل آن‌که جریان سیم راست در حال کاهش است، شار مغناطیسی گذرنده از حلقهٔ (۱) کم می‌شود و طبق قانون لنز جهت جریان القایی در آن پادساعت‌گرد است.
شار مغناطیسی گذرنده از حلقهٔ (۲)، هم به دلیل کاهش جریان سیم راست و هم به دلیل دورشدن حلقه از سیم کاهش می‌یابد و طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در آن ساعت‌گرد است.

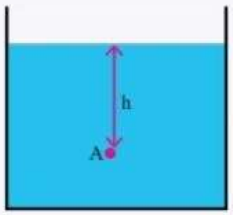
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۹ ۳

فشار

اگر مانند شکل زیر، درون ظرفی، مقداری از یک مایع قرار داشته باشد، فشار ناشی از مایع در نقطه‌ای مثل A که در عمق h از این مایع قرار دارد، از رابطهٔ مقابل به‌دست می‌آید: $P_{\text{مایع}} = \rho gh$



این رابطه ارتباطی به شکل ظرف نداشته و برای هر ظرفی با هر شکلی قابل استفاده است.

در حالت خاص، چنانچه مایع در ظرفی ریخته شده باشد که سطح مقطع آن در طول ارتفاعش مقدار ثابتی باشد، فشار مایع در نقطهٔ موردنظر را می‌توان از رابطهٔ زیر نیز به‌دست آورد:

$$P_{\text{مایع}} = \frac{mg}{A}$$

که در این رابطه منظور از m، جرم مایع بالای سر آن نقطه است.

پاسخ تشریحی:

فشار مایعات برابر است با: $P = \frac{m_{\text{کل}}\, g}{A} = \frac{(۲۷۲+۵۴۴)\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰}{۲۰\times ۱۰^{-۴}} = ۴۰۸۰\,Pa$

فشار هوا برابر است با: $P_{.} = \rho gh = ۱۳۶۰۰\times ۱۰\times ۷۵\times ۱۰^{-۲} = ۱۰۲۰۰۰\,Pa$

بنابراین فشار کل در ته لوله برابر است با: $P_{\text{کل}} = P_{.} + P = ۱۰۲۰۰۰ + ۴۰۸۰ = ۱۰۶۰۸۰\,Pa$

۷۰ ۴

انرژی مکانیکی در حضور نیروهای غیر پایستار

درصورتی‌که نیروهای غیر پایستار مانند نیروی مقاومت هوا و اصطکاک در مسأله وجود نداشتند، انرژی مکانیکی پایسته می‌ماند. در این درسنامه می‌خواهیم ببینیم در حضور این نیروها، انرژی مکانیکی چگونه تغییر خواهد کرد. به نکات زیر توجه کنید.

۱ـ کار نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا منفی است. این کار باعث کاهش یافتن انرژی مکانیکی جسم می‌شود. به‌عبارت دیگر: $E_۲ - E_۱ = W_f$

با توجه به این‌که علامت کار منفی است، $E_۲$ کوچک‌تر از $E_۱$ می‌باشد.

۲ـ انرژی مکانیکی که جسم از دست می‌دهد صرف افزایش انرژی درونی محیط و جسم می‌شود. به عبارت دیگر تغییرات انرژی درونی محیط و جسم برابر $E_۱ - E_۲$ خواهد بود.

پاسخ تشریحی:

انرژی مکانیکی اولیه و نهایی جسم برابر است با: $E_۱ = K_۱ + U_۱ = \frac{۱}{۲}\times ۰/۲\times ۱۰^{۲} + ۰/۲\times ۱۰\times ۱۵ = ۴۰\,J$

$E_۲ = K_۲ + U_۲ = \frac{۱}{۲}\times ۰/۲\times ۱۸^{۲} + ۰ = ۳۲/۴\,J$

بنابراین کار نیروی مقاومت هوا برابر است با: $W_{\text{هوا}} = E_۲ - E_۱ = ۳۲/۴ - ۴۰ = -۷/۶\,J$

۷۱ ۲

گرما

۱ـ گرما نوعی انرژی است که به دلیل اختلاف دما از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر منتقل می‌شود و یکای آن در SI ژول (J) است.

۲ـ گرما انرژی در حال گذار است، یعنی داشتنی نیست، پس اشاره به گرمای موجود در یک جسم غلطه.

۳ـ ظرفیت گرمایی (C) : به مقدار گرمایی که باید به جسم داده شود تا دمای آن را یک کلوین (یا $۱^{\circ}C$) افزایش دهد، ظرفیت گرمایی گویند. ظرفیت گرمایی به جنس و جرم ماده وابسته بوده و یکای آن در SI، ژول بر کلوین $\left(\frac{J}{K}\right)$ است.

۴ـ گرمای ویژه (c) : مقدار گرمایی که به یک کیلوگرم از جسم باید داده شود تا دمای آن یک کلوین (یا $۱^{\circ}C$) افزایش یابد، گرمای ویژه گویند. گرمای ویژه فقط به جنس جسم وابسته بوده و یکای آن در SI، ژول بر کیلوگرم کلوین $\left(\frac{J}{kg.K}\right)$ است.

۵ـ رابطهٔ ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه برابر است با: $C = mc$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

رابطهٔ محاسبهٔ گرما در صورت تغییر دمای جسم:

$Q = mc\Delta T$, $Q = C\Delta T$

Q : گرما بر حسب ژول (J) — m : جرم بر حسب کیلوگرم (Kg)

c : گرمای ویژه بر حسب ژول بر کیلوگرم کلوین $\left(\frac{J}{kg.K}\right)$ — ΔT : تغییر دما بر حسب کلوین (K) یا درجهٔ سلسیوس $(^\circ C)$

C : ظرفیت گرمایی بر حسب ژول بر کلوین $\left(\frac{J}{K}\right)$

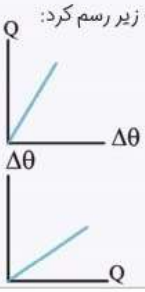
ـ در روابط بالا، تغییر دما را برحسب درجهٔ سلسیوس یا کلوین می‌توان جاگذاری کرد: $\Delta T = T_2 - T_1$, $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$

اگر جسمی گرما بگیرد $\rightarrow \Delta T > 0 \rightarrow Q > 0$

اگر جسمی گرما از دست بدهد $\rightarrow \Delta T < 0 \rightarrow Q < 0$

نمودارهای دما برحسب گرما

می‌توان نمودار گرما برحسب تغییر دما و نمودار تغییر دما برحسب گرما در حالتی که با مبادلهٔ گرما، دمای جسم تغییر می‌کند را به‌صورت زیر رسم کرد:



$Q = mc\Delta\theta \rightarrow$ شیب خط $= mc = C$

$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{1}{mc} \times Q \rightarrow$ شیب خط $= \frac{1}{mc} = \frac{1}{C}$

پاسخ تشریحی:

با استفاده از پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مس}} + Q_{\text{فلز}} = 0$$
$$\Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + m_{\text{مس}} c_{\text{مس}} \Delta\theta_{\text{مس}} + C_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}} = 0$$
$$\Rightarrow 0/52 \times 4200 \times (20-15) + 0/1 \times 400 \times (20-50) + C_{\text{فلز}}(20-60) = 0$$
$$\Rightarrow C_{\text{فلز}} = 243 \frac{J}{K}$$

۷۲ | ۲

انرژی جنبشی

۱ـ انرژی جنبشی یک جسم از رابطهٔ مقابل به‌دست می‌آید: $K = \frac{1}{2}mv^2$

۲ـ مطابق رابطهٔ فوق، هر ژول معادل با $\frac{\text{مترمربع} \times \text{کیلوگرم}}{\text{مربع ثانیه}}$ است.

۳ـ برای مقایسهٔ انرژی جنبشی دو جسم می‌توان نوشت: $K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$

پاسخ تشریحی:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times \left(2/5 \times 10^3\right)^2 = 6/25 \times 10^8 J \Rightarrow K = 6/25 \times 10^2 MJ$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۳ ۳

دما

در کتاب درسی، برای سنجش دما، سه یکا معرفی شده است:

یکاهای سنجش دما

- سلسیوس: نماد این مقیاس θ و یکای آن درجهٔ سلسیوس $(^\circ C)$ است.
- کلوین: نماد این مقیاس T و یکای آن کلوین (K) است.
  ارتباط مقیاس سلسیوس و کلوین: $T = \theta + ۲۷۳ \rightarrow \Delta T = \Delta\theta$
- فارنهایت: نماد این مقیاس F و یکای آن درجهٔ فارنهایت $(^\circ F)$ است.
  ارتباط مقیاس فارنهایت و سلسیوس: $F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \rightarrow \Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta$

برای تبدیل دمای فارنهایت به کلوین، ابتدا فارنهایت را به سلسیوس تبدیل کرده و سپس به کلوین تبدیل می‌کنیم.

$$\theta_F = ۵\theta_C \Rightarrow \frac{۹}{۵}\theta_C + ۳۲ = ۵\theta_C$$

$$\Rightarrow \frac{۱۶}{۵}\theta_C = ۳۲ \Rightarrow \theta_C = ۱۰^\circ C$$

$$T = ۱۰ + ۲۷۳ = ۲۸۳\,K$$

۷۴ ۴

پیشوندهای یکاها:

هرگاه در اندازه‌گیری‌ها با اندازه‌هایی بسیار بزرگ‌تر یا بسیار کوچک‌تر از یکای اصلی کمیت مواجه شویم از پیشوندهای افزاینده یا کاهنده کمک می‌گیریم:

پیشوندهای کاهنده:

d	دسی	$۱۰^{-۱}$	
c	سانتی	$۱۰^{-۲}$	
m	میلی	$۱۰^{-۳}$	
μ	میکرو	$۱۰^{-۶}$	
n	نانو	$۱۰^{-۹}$	
p	پیکو	$۱۰^{-۱۲}$	

پیشوندهای افزاینده:

da	دکا	۱۰	
h	هکتو	$۱۰^{۲}$	
k	کیلو	$۱۰^{۳}$	
M	مگا	$۱۰^{۶}$	
G	گیگا	$۱۰^{۹}$	
T	ترا	$۱۰^{۱۲}$	

$$q = ۱۶۰\times۱۰^{-۱۰}\,\mu C = ۱۶۰\times۱۰^{-۱۶}\,C = ۱/۶\times۱۰^{-۱۴}\,C$$

عددی بین ۱ تا ۱۰

۷۵ ۱

نیروی مغناطیسی

قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست حامل جریان: انگشت شست دست راست را در جهت جریان قرار می‌دهیم و نوک انگشتان دیگر را در نقطهٔ موردنظر قرار می‌دهیم، جهت بسته‌شدن انگشتان جهت $\vec{B}$ را می‌دهد.

نیروی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی: $F = |q|vB\sin\theta$

قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت نیرو: چهار انگشت دست راست در جهت: $\vec{v}$ — از کف دست خارج شود: $\vec{B}$ — شست باز: $\vec{F}$

$$F = |q|vB\sin\theta \Rightarrow ۴\times۱۰^{-۱۴} = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۵\times۱۰^{۵}\times B$$

$$\Rightarrow B = ۰/۵\,T$$

با توجه به قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی به سمت شرق است. دقت کنید بار الکترون، منفی است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۶ ۱

پاسخ تشریحی:

مول اتانول و متانول موجود در مخلوط را به‌ترتیب x و y در نظر می‌گیریم. باتوجه به صورت سؤال، داریم: $x + y = ۱/۸$

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن اتانول و متانول به‌صورت زیر است:

$$C_۲H_۵OH(aq) + ۳O_۲(g) \longrightarrow ۲CO_۲(g) + ۳H_۲O(l)$$
$$۲CH_۳OH(aq) + ۳O_۲(g) \longrightarrow ۲CO_۲(g) + ۴H_۲O(l)$$

در مرحلهٔ بعد، معادلهٔ سوختن دو مادهٔ آلی را می‌نویسیم. سپس مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ CO_۲ = x\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۲\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ C_۲H_۵OH} = ۲x\ mol$$
$$?\ mol\ CO_۲ = y\ mol\ CH_۳OH \times \frac{۲\ mol\ CO_۲}{۲\ mol\ CH_۳OH} = y\ mol$$

با توجه به قانون گازها، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. بر این اساس می‌توان گفت که نسبت مولی گازها با نسبت حجمی آن‌ها برابر است.

$$\frac{mol\ CO_{۲\ متانول}}{mol\ CO_{۲\ اتانول}} = \frac{y}{۲x} = ۰/۴ \Rightarrow y = ۰/۸x$$

در مرحلهٔ بعد، با ترکیب‌کردن معادلات به‌دست‌آمده، مول هرکدام از مواد آلی اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$x + y = ۱/۸ \Rightarrow x + ۰/۸x = ۱/۸ \Rightarrow x = ۱ \text{ و } y = ۰/۸$$

در این مرحله، درصد جرمی تقریبی متانول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی متانول}: \frac{\text{جرم متانول}}{\text{جرم مخلوط}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۸ \times ۳۲}{(۰/۸ \times ۳۲) + (۱ \times ۴۶)} \times ۱۰۰ \simeq ۳۵/۷$$

توجه داریم که در میان فراورده‌های تولیدشده، تنها کربن‌دی‌اکسید در شرایط STP به حالت گاز وجود دارد. بنابراین برای محاسبهٔ حجم گازهای تولیدشده، کافیست حجم گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدشده را محاسبه کنیم. بر این اساس، داریم:

$$?\ L\ CO_۲ = ۰/۸\ mol\ CH_۳OH \times \frac{۲\ mol\ CO_۲}{۲\ mol\ CH_۳OH} \times \frac{۲۲/۴\ L\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} = ۱۷/۹۲\ L$$
$$?\ L\ CO_۲ = ۱\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۲\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ C_۲H_۵OH} \times \frac{۲۲/۴\ L\ CO_۲}{۱\ mol\ CO_۲} = ۴۴/۸\ L$$

پس می‌توان گفت با انجام این دو واکنش، مجموعاً ۶۲/۷۲ لیتر گاز تولید شده است.

---

۷۷ ۲

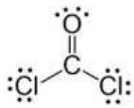
پاسخ تشریحی:

آرایش الکترونی هلیم به‌صورت مقابل است: $_۲He : ۱s^۲$

همان‌طور که میبینید، هلیم برخلاف سایر عناصر هم‌گروهش که در لایهٔ ظرفیت خود هشت الکترون دارند، در آخرین و تنها لایهٔ الکترونی خود تنها شامل دو الکترون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساختار لوویس مولکول $COCl_۲$، ۸ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ جفت الکترون پیوندی قرار دارد. ساختار لوویس این مولکول به‌صورت مقابل است:



۳ گوگرددی‌اکسید بر روی اتم مرکزی خود دارای جفت الکترون پیوندی است و ساختار خمیده دارد؛ گوگرددی‌اکسید یک مولکول قطبی محسوب می‌شود درحالی‌که کربن دی‌سولفید ناقطبی بوده و آرایشی خطی دارد. ساختار لوویس این دو مولکول به‌صورت مقابل است:

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

مولکول‌های ناقطبی شرایط زیر را دارند:
ـ مولکول‌های دارای دو اتم یکسان مانند O_2 و Cl_2. به این مولکول‌ها، مولکول‌های دو اتمی جورهسته گفته می‌شود.
ـ مولکول‌هایی با اتم‌های مشابه پیرامون اتم مرکزی و فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند CO_2، SO_3 و CH_4.

مولکول‌های قطبی دارای یکی از شرایط زیر هستند:
ـ مولکول‌های دواتمی که شامل دو اتم متفاوت هستند مانند HF و CO. به این مولکول‌ها، مولکول‌های دواتمی ناجورهسته گفته می‌شود.
ـ مولکول‌هایی که دارای اتم‌های متفاوت پیرامون اتم مرکزی خود هستند مانند $CHCl_3$ یا ممکن است روی اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد.

۷۸ **۴**

ساختار لوویس یون NO_2^- و CN^- به‌صورت زیر است. با توجه به ساختار لوویس این دو یون، در هر دو گونه سه جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

در قدم اول، درصد جرمی نمک را محاسبه می‌کنیم. به‌منظور محاسبهٔ غلظت مولی (مولاریته) یک محلول از روی درصد جرمی و چگالی آن محلول، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی محلول} = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}}$$

توجه داریم که در این رابطه، a مقدار عددی درصد جرمی (برای مثال اگر درصد جرمی ٪۳۰ باشد، به جای a عدد ۳۰ می‌گذاریم) و d چگالی بر حسب گرم بر میلی‌لیتر است. در قدم اول، درصد جرمی محلول را تعیین می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$۲ = \frac{۱۰ \times ۱ \times a}{۱۱۰} \rightarrow a = ۲۲٪$$

رابطهٔ میان درصد جرمی یک نمک در محلول و انحلال‌پذیری آن به‌صورت زیر است:

$$a = \frac{۱۰۰\,S}{۱۰۰ + S}$$

در این رابطه، S بیانگر انحلال‌پذیری نمک و a معادل با درصد جرمی نمک در محلول است. پس انحلال‌پذیری این نمک برابر است با:

$$a = \frac{۱۰۰\,S}{۱۰۰ + S} \rightarrow ۲۲ = \frac{۱۰۰\,S}{۱۰۰ + S} \rightarrow S = ۲۸/۲$$

بنابراین به ازای ۱۲۸/۲ گرم محلول، ۱۰۰ گرم آب وجود دارد. حال، مقدار آب را در ۲۵۰ گرم محلول محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۱۰۰}{۱۲۸/۲} \times ۲۵۰ = ۱۹۵g$$

در ۲۵۰ گرم از این محلول، ۵۵ گرم حل‌شونده و ۱۹۵ گرم آب وجود دارد. با توجه به اطلاعات سؤال، به ازای ۶۰ درجه تغییر دمای محلول، ۱۰ گرم از نمک رسوب می‌کند. پس به ازای تغییرات ۱۵ درجه‌ای دما، مقدار رسوب معادل با ۲/۵ گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب خواهد بود. در نهایت مقدار رسوب حاصل را به ازای ۱۹۵ گرم آب محاسبه می‌کنیم:

$$۱۹۵ \times \frac{۲/۵}{۱۰۰} = ۴/۸۷۵g$$

در نهایت درصد رسوب را در ۵۵ گرم حل‌شونده محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{۴/۸۷۵}{۵۵} \times ۱۰۰ \simeq ٪۸/۹$$

۷۹ **۱**

انحلال‌پذیری گازها در آب به دو عامل بستگی دارد:
۱) فشار: انحلال‌پذیری گازهایی که با آب واکنش نمی‌دهند، از قانون هنری تبعیت می‌کند. طبق این قانون، در دمای ثابت انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطهٔ مستقیم داشته و این رابطه به‌صورت خطی و مبدأ گذر است. اگر جرم مولی دو گاز تقریباً برابر باشد، انحلال‌پذیری گاز قطبی از گاز ناقطبی بیشتر است. همچنین در بین دو گاز ناقطبی، انحلال‌پذیری گاز با جرم مولی بالاتر، در آب بیشتر است. قانون هنری به‌صورت مقابل نوشته می‌شود: $S = K_H \times P$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

در این رابطه، S انحلال‌پذیری گاز در ۱۰۰ گرم آب، P فشار گاز بر حسب اتمسفر (atm) و K_H ثابت هنری است که برای هر گاز مقدار ویژه‌ای دارد. توجه داریم که رابطهٔ انحلال‌پذیری بالا یک معادلهٔ خط راست با شیب K_H و عرض از مبدأ صفر است. با توجه به رابطهٔ قانون هنری، در دمای ثابت (که در آن مقدار K_H ثابت است)، با n برابر کردن فشار گاز (P)، انحلال‌پذیری گاز (S)، n برابر می‌شود.
۲) دما: انحلال‌پذیری گازها با تغییرات دما رابطهٔ عکس دارد. به دیگر سخن، با افزایش دما انحلال‌پذیری گازها کاهش پیدا می‌کند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به نکتهٔ گفته‌شده، مقایسهٔ انحلال‌پذیری ۳ گاز نیتروژن، اکسیژن و نیتروژن مونوکسید به‌صورت $NO > O_2 > N_2$ است. طبق اطلاعات نمودار، در فشار ۴/۵ اتمسفر، میزان انحلال‌پذیری گاز نیتروژن، معادل با ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اکنون باید ببینیم در چه فشاری، غلظت مولی گاز نیتروژن مونواکسید معادل با ۰/۰۱ مول بر لیتر است.
بنابراین جرم NO موجود در ۱۰۰ گرم آب در زمانی که غلظت مولی آن، معادل با ۰/۰۱ مول بر لیتر است را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,NO = ۱۰۰\,g\ \text{آب} \times \frac{۱\ ml}{۱\ g\ \text{آب}} \times \frac{۱\ L\ \text{محلول}}{۱۰۰۰\ ml} \times \frac{۰/۰۱\ mol\ NO}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۳۰\ g\ NO}{۱\ mol\ NO} = ۰/۰۳\,g$$

با توجه به نمودار، در فشار ۴/۵ اتمسفر، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید معادل با ۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. پس مقدار $a + b$ معادل با ۹ اتمسفر خواهد بود. در نهایت مقدار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در فشار ۹ اتمسفر به‌دست می‌آوریم که با توجه به نمودار، برابر با ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب خواهد بود.

---

۸۰ ۳

فرض کنید در یکی از ستون‌های جداشده توسط غشا نیمه‌تراوا، V لیتر محلول نمکی و در دیگری V لیتر آب مقطر داریم. با توجه به قانون اسمز، آب از ستون دارای آب مقطر به سمت دیگر حرکت می‌کند. این حرکت تا هر زمانی که ادامه پیدا کند، باز هم غلظت یون‌ها در ستون آب مقطر برابر صفر خواهد بود. پس نمی‌توان گفت لزوماً غلظت‌ها در پایان فرایند اسمز برابر خواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با استفاده از فرایند اسمز معکوس، می‌توان غلظت محلول غلیظ را بیشتر و غلظت محلول رقیق را کمتر کرد. یکی از کاربردهای بسیار مهم اسمز معکوس، تهیهٔ آب شیرین است.

۲) اسمز یک فرایند خودبه‌خودی بوده و بدون صرف انرژی از سمت ما، انجام می‌شود. پس می‌توان گفت اسمز معکوس که برعکس فرایند اسمز است، با مصرف انرژی همراه بوده و به‌صورت غیرخودبه‌خودی انجام می‌شود.

۴) هرچه کیفیت آب استفاده شده در ستون اسمز بهتر باشد، غشای نیمه تراوا، ناخالصی‌های کمتری به خود گرفته و طول عمر بالاتری خواهد داشت.

---

۸۱ ۴

عبارت‌های پ و ت درست هستند.

بررسی موارد:

الف) واکنش‌پذیری تیتانیم نسبت به آهن بیشتر بوده بنابراین می‌تواند آن را از ترکیباتش جدا کند. همان‌طور که می‌دانیم، واکنش‌پذیری آهن نسبت به مس بیشتر است. پس به‌طور قطع می‌توان گفت که واکنش‌پذیری تیتانیم از عنصر مس نیز بیشتر است.

ب) هر دو ماده در دمای اتاق به‌صورت مایع بی‌رنگ هستند. پس نمی‌توانیم از ظاهر این دو ماده آن‌ها را تشخیص دهیم. به‌منظور تشخیص ۱-هگزن از هگزان، می‌توان از واکنش آن‌ها با برم استفاده کرد. ۱- هگزن همانند سایر آلکن‌ها با برم واکنش داده و طی این واکنش، رنگ قرمز برم از بین خواهد رفت. در حالی که هگزان همانند سایر آلکان‌ها، سیرشده بوده و با گاز برم واکنش نخواهد داد. همان‌طور که می‌دانیم، واکنش‌دادن جزء ویژگی‌های شیمیایی ماده به حساب می‌آید.

پ) در استخراج مواد آلی و معدنی علاوه بر تولید پسماند، انرژی بسیاری نیز مصرف می‌شود. عمدهٔ این انرژی نیز از سوختن سوخت‌های فسیلی به‌دست آمده و برای محیط زیست مضر است.

ت) عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی، سیلیسیم است. این عنصر نسبت به نافلز هم‌گروه خود یعنی کربن، واکنش‌پذیری کمتری دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

یکی از روش‌های تولید سیلیسیم واکنش زیر است:

$$SiO_2(s) + 2C(s) \longrightarrow 2CO(g) + Si(l)$$

۸۲ ۳

در صنعت و آزمایشگاه، اغلب واکنش‌دهنده‌ها ناخالص هستند، به این معنا که مقداری ناخالصی در آن‌ها یافت می‌شود. درنتیجه برای بیان میزان خالص بودن یک ماده از درصد خلوص استفاده می‌شود. درصد خلوص یک ماده از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

در این فرمول منظور از جرم مادهٔ ناخالص، جرم کل ماده است و از مجموع جرم مادهٔ خالص و جرم ناخالصی موجود در نمونه به‌دست می‌آید. بنابراین، اگر درصد خلوص ماده‌ای ۱۰۰ درصد نباشد، همواره جرم مقدار ناخالص (کل) بیشتر از جرم مادهٔ خالص است. واحد جرم مواد در صورت و مخرج باید یکسان باشد و نیازی نیست حتماً بر حسب گرم باشد.

پاسخ تشریحی:

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$1Ca(H_2PO_4)_2(s) + 2NaHCO_3(s) \longrightarrow 1CaHPO_4(s) + 1Na_2HPO_4(s) + 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر با ۹ است.

در قدم بعد جرم سدیم هیدروژن کربنات خالص مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,NaHCO_3 = 68\,g\,CaHPO_4 \times \frac{1\,mol\,CaHPO_4}{136\,g\,CaHPO_4} \times \frac{2\,mol\,NaHCO_3}{1\,mol\,CaHPO_4} \times \frac{84\,g\,NaHCO_3}{1\,mol\,NaHCO_3} = 84\,g$$

در پایان با استفاده از فرمول درصد خلوص، جرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 96 = \frac{84}{x} \times 100 \Rightarrow x = 87/5g$$

طبق محاسبات انجام‌شده، ۸۷/۵ گرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص در ابتدا مصرف شده است.

۸۳ ۱

همه عبارت‌های مطرح شده درست هستند.

بررسی موارد:

ـ در جدول تناوبی امروزی، فلزها بیشتر در سمت چپ و مرکز و نافلزها نیز به‌طور عمده در سمت راست و بالا قرارگرفته‌اند. در دورهٔ اول، هلیم و هیدروژن، در دورهٔ دوم، کربن، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور و نئون، در دورهٔ سوم، فسفر، گوگرد، کلر و آرگون، در دورهٔ چهارم نیز عناصر سلنیم، برم و کریپتون جزء نافلزهای جدول طبقه‌بندی می‌شوند.

ـ برم تنها نافلز مایع در دورهٔ چهارم جدول تناوبی است. در این دوره، شبه‌فلز ژرمانیم با عدد اتمی ۳۲ قرار دارد. عناصر قبل از ژرمانیم شامل ۳ فلز اصلی از گروه‌های ۱، ۲ و ۱۳ و هم‌چنین ۱۰ فلز واسطه از گروه‌های ۳ تا ۱۲ می‌شوند.

ـ در سه دورهٔ اول، عناصر هیدروژن، هلیم، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، نئون، کلر و آرگون به حالت گاز در طبیعت وجود دارند. از این عناصر صرفاً هیدروژن و هلیم در دستهٔ s قرار داشته و باقی عناصر در دسته p جای دارند.

ـ به‌عنوان‌مثال هم اکسیژن و هم کلر، واکنش‌پذیری بسیار بالایی به نسبت سایر نافلزها دارند. توجه داریم که عدد اتمی عنصر اکسیژن ۸ و عدد اتمی عنصر کلر نیز معادل با ۱۷ است.

۸۴ ۲

برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و مقدار آلاینده‌های هوا از کمیتی به نام قسمت در میلیون (ppm) استفاده می‌شود. این کمیت نشان می‌دهد که در یک میلیون گرم از محلول، چند گرم حل‌شونده وجود دارد. رابطهٔ محاسبهٔ غلظت ppm به‌صورت مقابل است:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 10^6$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

در رابطهٔ قبل کافیست که واحد جرم حل‌شونده و جرم محلول یکسان باشند. رابطهٔ ppm را می‌توان به‌صورت زیر نیز نوشت:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم حلال (kg)}}$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا با استفاده از فرمول ppm مقدار نمک را در ۳۰۰ گرم از این محلول محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم حلال (kg)}} \Rightarrow ۱۷۰ = \frac{X\ mg\ MNO_۳}{۰/۳\ kg} \Rightarrow X = ۵۱\ mg$$

حال با استفاده از فرمول، جرم مولی ترکیب را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی} = \frac{\text{جرم ترکیب}}{\text{تعداد مول}} = \frac{۵۱ \times ۱۰^{-۳} g}{۶ \times ۱۰^{-۴}\ mol} = ۸۵\ g.mol^{-۱}$$

بنابراین جرم مولی ترکیب موردنظر معادل با ۸۵ گرم بر مول است، که ۶۲ گرم آن را یون چنداتمیِ نیترات تشکیل می‌دهد، بنابراین جرم مولی فلز موردنظر معادل با ۲۳ گرم بر مول است.

از آنجایی که جرم مولی یک عنصر با واحد $g.mol^{-۱}$ معادل با عدد جرمی آن عنصر است، پس عنصر مد نظر ^{۲۳}Na است.

---

۸۵ ۱

پاسخ تشریحی:

با افزایش شمار اتم کربن در آلکان‌ها و در نتیجه نیروی بین مولکولی، نقطهٔ جوش آلکان‌ها افزایش می‌یابد. هم‌چنین در آلکان‌ها، با افزایش شمار کربن، فاصله میان نقطهٔ جوش آلکان‌های متوالی، کاهش پیدا می‌کند. بیشترین تفاوت نقطهٔ جوش، میان آلکان اول و دوم وجود دارد. باتوجه به نکتهٔ ذکرشده، تفاوت نقطهٔ جوش‌های آلکان‌های ۲ و ۵ کربنه بیشتر از تفاوت نقطهٔ جوش آلکان‌های ۱۴ و ۱۷ کربنه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ به‌عنوان‌مثال ۴،۳ دی اتیل هگزان، یک آلکان با ۶ کربن در زنجیرهٔ اصلی است که دارای دو شاخهٔ فرعی اتیل در ساختار خود است.

۳ طلا همچون پلاتین از جمله فلزاتی است که دارای پتانسیل استاندارد بسیار بالا بوده و به همین دلیل، اکسیژن هوا نمی‌تواند آن را دچار اکسایش کند. پس برای محافظت از آن نیازی به استفاده از آلکان‌های مایع نیست.

۴ توجه داریم شاخهٔ متیل روی کربن اول و آخر نمی‌تواند قرار بگیرد. هم‌چنین شاخهٔ فرعی اتیل روی دو کربن اول و دو کربن آخر هیدروکربن نمی‌تواند قرار بگیرد. نام صحیح هیدروکربنی که به اشتباه ۲- اتیل پنتان نام‌گذاری شده، ۳- متیل هگزان است.

---

۸۶ ۳

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲NaCl(s) + MnO_۲(s) + ۳H_۲SO_۴(aq) \longrightarrow ۲NaHSO_۴(aq) + MnSO_۴(aq) + ۲H_۲O(l) + Cl_۲(g)$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ابتدا با استفاده از مقدار سولفوریک اسید مصرف‌شده، مقدار منگنز (II) سولفات نظری تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,MnSO_4 = ۱۵۰\,ml\ \text{محلول} \times \frac{۱\,L}{۱۰۰۰\,ml} \times \frac{۴\,mol\,H_2SO_4}{۱\,L\ \text{محلول}} \times \frac{۱\,mol\,MnSO_4}{۳\,mol\,H_2SO_4} \times \frac{۱۵۱\,g\,MnSO_4}{۱\,mol\,MnSO_4} = ۳۰/۲\,g$$

بازده واکنش:

واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند؛ زیرا ممکن است واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند یا ممکن است واکنش به‌طور کامل انجام نشود، حتی گاهی نیز هم‌زمان با آن، واکنش‌های ناخواستهٔ دیگری انجام می‌شود. با این توصیف، مقدار واقعی فراورده از مقدار مورد انتظار کمتر است. در واقع بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از ۱۰۰ کمتر است. در مسائل مختلف از طریق فرمول زیر می‌توانیم بازده درصدی واکنش را محاسبه کنیم:

$$\text{بازده واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰$$

برای محاسبهٔ سریع‌تر مقدار نظری واکنش‌دهندهٔ مصرف‌شده، ابتدا مول فراورده مورد نظر را در کسر $\frac{\text{ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده}}{\text{ضریب استوکیومتری فراورده}}$ ضرب می‌کنیم. در مرحلهٔ بعد مول به‌دست آمده را به بازده واکنش تقسیم می‌کنیم. همچنین برای به‌دست‌آوردن مقدار عملی فراورده تولیدشده، ابتدا مول واکنش‌دهنده مورد نظر را در کسر $\frac{\text{ضریب استوکیومتری فراورده}}{\text{ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده}}$ ضرب می‌کنیم. در مرحلهٔ بعد، مول به‌دست‌آمده را در بازده واکنش ضرب می‌کنیم. توجه داریم برای تبدیل مول یک فراورده به فراوردهٔ دیگر و همچنین یک واکنش‌دهنده به واکنش‌دهندهٔ دیگر، بازده تأثیری نخواهد داشت!

در مرحلهٔ بعد با استفاده از فرمول، بازده واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{بازده واکنش} = \frac{۲۲/۶۵}{۳۰/۲} \times ۱۰۰ = ٪۷۵$$

بنابراین بازده درصدی واکنش معادل با ۷۵ درصد است.

۸۷ ۲

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در ترکیب‌های آلی، کربن‌هایی که یک خط به آن‌ها متصل شده به‌صورت گروه CH_3، کربن‌هایی که دو خط به آن‌ها متصل شده به‌صورت گروه CH_2، کربن‌هایی که سه خط به آن‌ها متصل شده به‌صورت گروه CH و کربن‌هایی که چهار خط به آن‌ها متصل شده به‌صورت C قرار می‌گیرند. با توجه به نکتهٔ عنوان شده، در ساختار مادهٔ آلی نشان‌داده‌شده همانند بنزن، ۶ گروه CH وجود دارد.

ب) در شکل مادهٔ آلی، ۵ پیوند دوگانه وجود دارد. هم‌چنین ۵ کربن در ساختار مدنظر حضور دارند که تنها یک خط به آن‌ها متصل شده است. پس ۵ گروه CH_3 نیز در این ترکیب یافت می‌شود.

پ) با توجه به اینکه در ساختار مادهٔ آلی مدنظر، حلقهٔ ۶ ضلعی دارای پیوند دوگانه یک در میان حضور ندارد، نمی‌توان گفت که این مادهٔ آروماتیک است.

ت) شمارش تعداد کربن‌ها، اکسیژن‌ها و نیتروژن‌ها و هالوژن‌های ترکیبات آلی از روی شکل ساده است، ولی برای شمارش تعداد هیدروژن ترکیبات آلی، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد اتم هیدروژن} = (۲ \times \text{تعداد کربن}) + ۲ - (۲ \times \text{تعداد حلقه}) - (۲ \times \text{تعداد پیوند دوگانه}) - (۴ \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه})$$
$$- (\text{تعداد هالوژن}) + (\text{تعداد نیتروژن})$$

باتوجه به فرمول نوشته‌شده، ترکیب مدنظر دارای ۳۰ اتم هیدروژن در ساختار خود است. هم‌چنین عدد اکسایش ۵ اتم کربن در آن برابر صفر است. پس نسبت خواسته‌شده برابر با ۶ است نه ۵!

۸۸ ۳

پاسخ تشریحی:

با استفاده از قانون هس می‌توانیم ΔH برخی از واکنش‌ها را به‌طوردقیق محاسبه کنیم. بر اساس این قانون، اگر معادلهٔ واکنشی را بتوان از جمع معادلهٔ دو یا چند واکنش دیگر به‌دست آورد، ΔH آن واکنش نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به‌دست می‌آید. برای استفاده از قانون هس

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ابتدا از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، موادی که غیرتکراری هستند را انتخاب می‌کنیم و واکنش را به گونه‌ای تغییر می‌دهیم که ضریب و جهت مواد غیرتکراری مشابه واکنش اصلی شود. سپس اگر واکنشی باقی ماند، در میان مواد شرکت‌کننده در این واکنش به دنبال ماده‌ای می‌گردیم که در واکنش اصلی نبوده و تنها در یک واکنش دیگر دیده می‌شود. این واکنش را به گونه‌ای تغییر می‌دهیم که ضریب این ماده در واکنش باقی‌مانده برابر واکنش دیگر شود، اما جهت آن عکس شود تا این مواد که در واکنش اصلی حضور ندارند، یکدیگر را حذف کنند و در واکنش مجموع نیایند. در نهایت آنتالپی‌های به‌دست‌آمده را با یکدیگر جمع می‌کنیم.

به منظور حل سؤال، واکنش اول را در $-\frac{۱}{۳}$، واکنش دوم را در $\frac{۲}{۳}$ و واکنش سوم را در ۲ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H_۱ = +۴۷kJ \Rightarrow \Delta H'_۱ = -\frac{۴۷}{۳}kJ$$
$$\Delta H_۲ = +۲۲kJ \Rightarrow \Delta H'_۲ = +\frac{۴۴}{۳}kJ$$
$$\Delta H_۳ = -۱۱kJ \Rightarrow \Delta H'_۳ = -۲۲kJ$$

در نتیجه آنتالپی واکنش خواسته‌شده برابر است با: $\Delta H_T = \Delta H'_۱ + \Delta H'_۲ + \Delta H'_۳ = -\frac{۴۷}{۳} + \frac{۴۴}{۳} + (-۲۲) = -۲۳kJ$

---

۸۹ ۴

واکنش مطرح‌شده از ۳ مرحله تشکیل‌شده و خلاصهٔ آن واکنشی است که اندازهٔ آنتالپی آن در نمودار با نماد b نشان داده شده است.

همه موارد داده‌شده نادرست هستند.

بررسی موارد:

ـ باتوجه به قانون هس اگر آنتالپی مراحل مختلف واکنش را با یکدیگر جمع کنیم، عدد حاصل برابر با آنتالپی واکنش کلی خواهد بود. توجه داشته باشید در صورت سؤال گفته‌شده که منظور از نمادهای a، b، c و d اعداد مثبتی بوده که نماد اندازهٔ آنتالپی واکنش‌های انجام‌شده هستند و برای به‌دست آوردن آنتالپی واکنش کلی باید علامت آنتالپی واکنش‌ها را نیز مدنظر قرار داد.

پس می‌توان گفت، آنتالپی واکنش کلی برابر $\Delta H_T = a + (-c) + (-d)$ است.

ـ باتوجه به مرحلهٔ سوم واکنش، به ازای مصرف ۴ مول Y و ۲ مول D و تولید ۴ مول Q، به اندازهٔ d انرژی تولید می‌شود. پس به ازای تولید ۲ مول Q، نصف این مقدار یعنی ۰/۵d انرژی تولید (و نه مصرف!!) می‌شود.

ـ در معادله‌ای که اندازهٔ آنتالپی آن با نماد c مشخص شده است، به ازای مصرف ۳ مول X و همچنین ۳ مول D، ۳ مول از مادهٔ M پدید می‌آید. پس نسبت ضریب همهٔ این مواد برابر ۱ است.

ـ در معادله‌ای که اندازهٔ آنتالپی آن با نماد a مشخص شده است، به ازای تجزیهٔ ۱ مول از مادهٔ A، مقداری انرژی مصرف‌شده و ۴ مول Y و همچنین ۳ مول X پدید آمده است. باتوجه به مثبت‌بودن آنتالپی، می‌توان گفت انرژی فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است. پس انرژی ۴ مول Y و ۳ مول X بیشتر از اندازه ۱ مول ماده A است. ولی نمی‌توان گفت لزوماً انرژی ۴ مول Y به تنهایی از ۱ مول A بیشتر است. پس این عبارت نیز نادرست است.

---

۹۰ ۲

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش انجام‌شده به‌صورت مقابل است: $۱CH_۴(g) + ۲H_۲S(g) \rightarrow ۱CS_۲(g) + ۴H_۲(g)$

باتوجه به ضرایب معادلهٔ موازنه‌شده، به ازای مصرف هر مول گاز متان، ۲ مول گاز هیدروژن سولفید مصرف‌شده و همچنین ۴ مول گاز هیدروژن و ۱ مول گاز کربن دی‌سولفید تولید می‌شود. پس در صورتی که ۴x مول هیدروژن تولید شود، مقدار $CS_۲$، معادل با x، مقدار $CH_۴$ معادل با $۰/۲ - x$ و مقدار $H_۲S$ نیز معادل با $۰/۴ - ۲x$ خواهد بود. به یاد داریم در شرایط یکسان، درصد مولی گازهای مختلف برابر درصد حجمی آن‌هاست.

باتوجه به این نکته مقدار x را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد حجمی گاز هیدروژن} = \text{درصد مولی گاز هیدروژن} = \frac{۴x}{۴x + x + (۰/۲ - x) + (۰/۴ - ۲x)} \times ۱۰۰ = ۰/۵ \rightarrow x = ۰/۱ \text{ mol}$$

بنابراین می‌توان گفت که ۰/۱ مول متان در مدت ۳۰ ثانیه یا ۰/۵ دقیقه مصرف‌شده است. باتوجه به اینکه ضریب متان در معادلهٔ موازنه‌شده برابر با ۱ است، سرعت متوسط مصرف آن با سرعت متوسط واکنش برابر است. بر این اساس، داریم:

$$\overline{R} = \frac{\frac{۰/۱}{۱/۲۵}}{۰/۵} \rightarrow \overline{R} = ۰/۱۶ \text{ mol.L}^{-۱}.\text{min}^{-۱}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۱ **۴**

برای بیان میانگین انرژی جنبشی یا میانگین تندی نمونه‌های گوناگون، از کمیتی به نام دما استفاده می‌شود. باتوجه به اینکه در نقطهٔ جوشش آب، دما ثابت است، می‌توان گفت میانگین انرژی جنبشی ذرات آب نیز بدون تغییر خواهد ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در واکنش‌های گرماده، هر چه سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر و سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر باشد، گرمای آزادشده بیشتر است و آنتالپی واکنش منفی‌تر خواهد بود. (به دلیل منفی‌بودن آنتالپی) هم‌چنین هرچه سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر و سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر باشد، گرمای آزادشده کمتر است و آنتالپی واکنش بیشتر خواهد بود. در واکنش‌های گرماگیر عکس این حالت‌ها اتفاق می‌افتد. هم‌چنین میزان انرژی مواد گازی از مواد مایع و هم‌چنین مواد مایع از جامد بیشتر است. پس اگر در واکنشی گرماده در بین فراورده‌ها ماده‌ای به جای مایع، به‌صورت گاز تولید شود، انرژی کمتری آزاد خواهد شد.

۲) همان‌طور که در توضیح گزینهٔ قبل نیز گفته شد، مقدار انرژی مصرف یا تولیدشده در واکنش‌های مختلف، به حالت فیزیکی مواد شرکت کننده بستگی دارد.

۳) در واکنش‌های شیمیایی، در صورتی که دما ثابت بماند، تنها میزان انرژی جنبشی واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها نزدیک است. درصورتی که انرژی پتانسیل ارتباطی با دمای ماده ندارد.

۹۲ **۱**

پاسخ تشریحی:

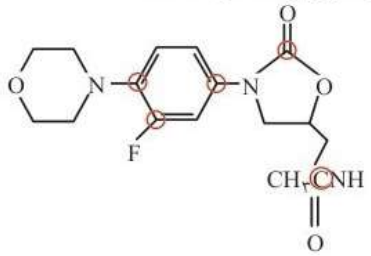
شمارش تعداد کربن‌ها، اکسیژن‌ها و نیتروژن‌ها و هالوژن‌های ترکیبات آلی از روی شکل ساده است، ولی برای شمارش تعداد هیدروژن ترکیبات آلی، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{تعداد اتم هیدروژن} = (\text{۴} \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}) - (\text{۲} \times \text{تعداد پیوند دوگانه}) - (\text{۲} \times \text{تعداد حلقه}) + \text{۲} + (\text{۲} \times \text{تعداد کربن}) - (\text{تعداد نیتروژن}) + (\text{تعداد هالوژن})$$

با توجه به نکتهٔ گفته‌شده، فرمول مولکولی ترکیب موردنظر به‌صورت $C_{۱۶}H_{۲۰}O_۴FN_۳$ بوده و بر اساس آن، عبارت‌های الف و ب درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در این ترکیب، ۵ اتم کربن وجود دارد که به اتم هیدروژن متصل نشده است. اتم‌های مد نظر در شکل زیر مشخص شده‌اند:



ب) در این ترکیب ۴۱ پیوند یگانه و ۵ پیوند دوگانه وجود دارد. پس نسبت خواسته‌شده برابر $\frac{۴۱}{۵} = ۸/۲$ است.

پ) باتوجه به اینکه این ترکیب تنها یک گروه آمیدی دارد، نمی‌توان از آن برای تولید پلی‌آمید استفاده کرد.

ت) در این مادهٔ آلی شمار اتم‌های کربن متصل به اکسیژن برابر با ۵ و شمار اتم‌های کربن متصل به نیتروژن برابر با ۷ است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۳ ۲

پاسخ تشریحی:

ابتدا شمار مول‌های اسید مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow ۰/۳ = -\log[H^+]$$

$$\Rightarrow [H^+] = ۵ \times ۱۰^{-۱} mol.L^{-۱}$$

$$\text{مول} = \text{حجم} \times \text{مولار} \longrightarrow ۵ \times ۱۰^{-۱} \times ۱۰^{-۱} = ۵ \times ۱۰^{-۲}\ mol$$

مول سدیم اکسید را برابر x و مول پتاسیم اکسید را برابر y درنظر می‌گیریم. طبق معادله‌های موازنه‌شده، هر مول سدیم اکسید یا پتاسیم اکسید با دو مول از اسید واکنش داده و خنثی می‌شوند. از این‌رو کل اسید مصرف‌شده برابر با $۲x+۲y$ مول خواهد بود. از طرفی جرم هر مول سدیم اکسید برابر ۶۲ گرم و جرم هر مول پتاسیم اکسید برابر ۹۴ گرم است، بنابراین x مول سدیم اکسید جرمی معادل ۶۲x و y مول پتاسیم اکسید جرمی معادل y ۹۴ گرم خواهد داشت، پس داریم:

$$\begin{cases} ۲x + ۲y = ۰/۰۵ \\ ۶۲x + ۹۴y = ۲ \end{cases} \longrightarrow x \simeq ۰/۰۱$$

۰/۰۱ مول سدیم اکسید معادل ۰/۶۲ گرم از آن بوده که با تقریب مناسبی می‌توانیم گزینهٔ ۲ را انتخاب کنیم.

---

۹۴ ۴

دو کربن موجود در گروه عاملی استری یک مادهٔ آلی، به دو اتم اکسیژن موجود در این گروه عاملی متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در پلیمرهای افزایشی مانند پلی‌اتن، فرمول مولکولی مونومر با فرمول مولکولی واحد تشکیل‌دهنده یکسان است. در پلیمرهای تراکمی مانند پلی‌استرها، فرمول مولکولی واحد تکرارشونده با فرمول مولکولی مونومر یا مونومرهای سازنده متفاوت است.

برای تولید پلی استرها (که همانند پلی آمیدها نوعی پلیمر تراکمی هستند)، دو راه وجود دارد:
۱ـ واکنش بسپارش میان دی الکل‌ها و دی اسیدها
۲ـ واکنش بسپارش میان مولکول‌هایی مانند لاکتیک اسید که در ساختار خود یک عامل الکلی و یک عامل کربوکسیلی دارند.

۲ به عنوان مثال در متیل متانوات، یک اتم کربن به دو اتم اکسیژن و یک اتم هیدروژن و یک اتم کربن دیگر نیز به سه اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن متصل است.

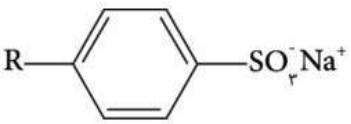
۳ عامل بوی خوش آناناس، اتیل بوتانوات و عامل بوی خوش موز، پنتیل اتانوات است.

---

۹۵ ۲

عبارت‌های الف و پ درست هستند.

بررسی موارد:



الف) افزایش تقاضای جهانی برای صابون و کاربردهای آن از یک‌سو و کاهش عرضهٔ این فراورده از سوی دیگر سبب شد تا شیمی‌دان‌ها وارد عمل شوند. آن‌ها در جست‌وجوی موادی بودند که قدرت پاک‌کنندگی زیادی داشته باشند و بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. آن‌ها توانستند و از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی مواد پاک‌کننده‌ای با فرمول همگانی مقابل تولید کنند. موادی که به پاک‌کننده‌های غیرصابونی مشهورند.
ترکیب شمارهٔ ۲ نوعی پاک‌کننده غیرصابونی و ترکیب شمارهٔ ۱ نوعی پاک‌کننده صابونیِ جامد است. پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت، قدرت پاک‌کنندگی خود را از دست نداده و نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی، از خاصیت پاک‌کنندگی بیشتری برخوردارند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ب) ترکیب شمارهٔ ۱ با فرمول شیمیاییِ $C_{۱۵}H_{۳۱}COONa$ دارای جرم مولی ۲۷۸ گرم بر مول است. ترکیب شمارهٔ ۲ نیز با فرمول شیمیاییِ $C_{۱۲}H_{۲۵}C_۶H_۴SO_۳Na$ دارای جرم مولی ۳۴۸ گرم بر مول است. تفاوت جرم مولی این دو ماده برابر ۷۰ است. از طرفی چهارمین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها، پنتین با فرمول مولکولی $C_۵H_۸$ با جرم مولی ۶۸ گرم بر مول است.

پ) فرمول شیمیایی ترکیب (۱) به‌صورت $C_{۱۵}H_{۳۱}COONa$ است. آنیون این ترکیب، دارای ۴۹ جفت الکترون پیوندی و ۵ جفت الکترون ناپیوندی است.

ت) ترکیب شمارهٔ ۳ نوعی استر ۳ عاملی بوده و هر مول از آن در واکنش با سود کافی ۳ مول صابون تولید می‌کند. ترکیب شمارهٔ ۳ نیز نوعی اسید چرب بوده و در واکنش ۱ مول از آن با سود کافی ۱ مول صابون تولید می‌شود. پس می‌توان گفت از واکنش ۱ مول از مواد ذکرشده با سود کافی مجموعاً ۴ مول صابون تولید خواهد شد.

---

۹۶ ۱

پاسخ تشریحی:

ابتدا باتوجه به pH اولیه، غلظت هیدرونیوم حاصل از اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow ۲/۳ = -\log[H^+]$$
$$\Rightarrow [H]^+ = ۵ \times ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$$

با توجه به pH، غلظت یون هیدرونیوم معادل با ۰/۰۰۵ مول بر لیتر است. بر این اساس با استفاده از فرمول تقریبی ثابت یونش داریم:

$$K = \frac{[H^+]^۲}{M} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۵} = \frac{[H^+]^۲}{M} = \frac{(۰/۰۰۵)^۲}{M} \Rightarrow M = ۱/۲۵ \, mol.L^{-۱}$$

با توجه به مولاریته، حجم محلول به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$۱/۲۵ = \frac{\frac{۵/۷۵}{۴۶}}{X} \rightarrow X = ۰/۱L$$

با اضافه‌کردن فرمیک اسید، pH به ۲/۱ می‌رسد. بر این اساس غلظت یون هیدرونیوم، معادل ۰/۰۰۸ مول بر لیتر خواهد بود. بر این اساس، داریم:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow ۲/۱ = -\log[H^+]$$
$$\Rightarrow [H^+] = ۸ \times ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$$

$$۲ \times ۱۰^{-۵} = \frac{[H^+]^۲}{M} = \frac{(۰/۰۰۸)^۲}{M} \Rightarrow M = ۳/۲ \, mol.L^{-۱}$$

حواستان باشد در دمای ثابت، ثابت یونش اسیدهای ضعیف با اضافه یا کم‌کردن مقدار اسید یا آب تغییری نمی‌کند!!

در نهایت جرم فرمیک اسید اضافه‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$(۳/۲ \times ۰/۱ \times ۴۶) - ۵/۷۵ = ۸/۹۷g$$

---

۹۷ ۳

پاسخ تشریحی:

گرچه نکات این تست را نمی‌توان مستقیماً از کتاب درسی برداشت کرد، اما بعید می‌دانیم که سازمان سنجش این تست را حذف کند! پس بهتر است نکات آن را یاد بگیرید. با افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، پتانسیل سلول گالوانی نیز افزایش پیدا خواهد کرد. با افزایش غلظت یون هیدرونیوم (طراح می‌توانست اشاره کند با کاهش pH) و هم‌چنین اضافه کردن نمک محلول حاوی یون روی، غلظت واکنش‌دهنده‌ها افزایش پیدا کرده و پتانسیل سلول نیز بالاتر می‌رود. دما نیز با پتانسیل سلول و اختلاف پتانسیل نیم‌سلول‌های آند و کاتد رابطهٔ مستقیم دارد و با افزایش آن افزایش و با کاهش آن نیز کاهش پیدا می‌کند. اما استفاده از تیغهٔ روی با جرم بیشتر تأثیری بر روی غلظت واکنش‌دهنده‌ها و درنتیجه پتانسیل سلول نخواهد داشت. پس نهایتاً می‌توان گفت سه مورد اول پتانسیل سلول را افزایش داده و مورد آخر بر روی آن بی‌تأثیر است.

---

۹۸ ۴

پاسخ تشریحی:

عنصر $_{۱۶}X$ معادل عنصر گوگرد و عنصر $_{۱۷}Y$ بیانگر عنصر کلر است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

حاصل ترکیب این دو عنصر مولکول SCl_2 بوده و این‌گونه به علت داشتن زوج الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی، ساختاری خمیده دارد و بر این اساس قطبی محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ترکیب دوتایی کلر و هیدروژن، کلر به علت خاصیت نافلزی بیشتر، الکترون‌های پیوندی را بیشتر به سمت خود جذب کرده و دارای بار جزئی منفی است.

۲) عنصر گوگرد، یک نافلز است و نمی‌تواند کاتیون تشکیل دهد. دریای الکترونی یکی از ویژگی‌های مشترک فلزها است. بر اساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظم از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای بین آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند. از این مدل برای توجیه برخی ویژگی‌های فیزیکی فلزها از جمله چکش‌خواری، رسانایی الکتریکی و گرمایی استفاده می‌شود.

۳) مولکول H_2S، همانند مولکول آب دارای جفت ناپیوندی روی اتم مرکزی بوده و به همین دلیل، ساختاری خمیده دارد و خطی محسوب نمی‌شود. توجه داریم که گشتاور دوقطبی این ترکیب بزرگ‌تر از صفر است.

---

۲ ۹۹

عبارت‌های پ و ت درست هستند.

بررسی موارد:

الف) محلول HA به میزان کمتری یونش پیدا کرده و اسیدی ضعیف‌تر است. توجه داریم که اسیدهای ضعیف از pH بالاتری برخوردارند.

ب) غلظت یون هیدرونیوم در HX، پنج برابر غلظت این یون در محلول اسید HA است. پس می‌توان گفت pH محلول HX به اندازهٔ لگاریتم ۵ از محلول دیگر کمتر است. پس pH آن به‌تقریب ۰/۷ واحد کمتر از محلول HA است. ولی نسبت بین pH آن‌ها را نمی‌توان با این اطلاعات محاسبه کرد.

پ) با توجه به نمودار، درجهٔ یونش اسید ضعیف HA برابر ۰/۲ است. پس با استفاده از غلظت اولیهٔ اسید، ثابت یونش آن را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow K = \frac{0/8 \times 0/2^2}{1-0/2} = 0/04\ mol.L^{-1}$$

ت) در ترکیب‌های هیدروژن‌دار هالوژن‌ها، تنها HF اسید ضعیف است، پس اینجا HA معادل هیدروفلوئوریک اسید بوده و جرم مولی آن از اسید دیگر کمتر است.

یادآوری: با افزایش دوره در عناصر یک گروه، عدد اتمی و هم‌چنین جرم مولی عنصر افزایش پیدا می‌کند.

---

۳ ۱۰۰

پاسخ تشریحی:

مول اولیهٔ هر ماده برابر ۰/۲ و حجم ظرف معادل ۴ لیتر است، بنابراین غلظت اولیهٔ هرکدام از مواد در تعادل اولیه برابر ۰/۰۵ مولار است.

با توجه به آن، ثابت تعادل را در این دما محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{[X]}{[A] \times [D]} = \frac{0/05}{0/05 \times 0/05} = 20\ L.mol^{-1}$$

با یک چهارم شدن حجم ظرف، غلظت مواد به‌طور ناگهانی ۴ برابر شده و به ۰/۲ مول بر لیتر می‌رسد. طبق اصل لوشاتلیه، با کاهش حجم ظرف غلظت مواد افزایش یافته و برای رسیدن مجدد به تعادل، واکنش به سمت مول گازی کمتر (در اینجا به سمت رفت) جابه‌جا می‌شود، بنابرین Y مولار از غلظت واکنش‌دهنده‌ها کم شده و همین مقدار به غلظت فراورده واکنش افزوده می‌شود. پس غلظت گونه‌های A، D و X در تعادل جدید به‌ترتیب برابر $0/2 - Y$، $0/2 - Y$ و $0/2 + Y$ خواهد بود. توجه داریم دمای تعادل ثابت بوده و بنابراین ثابت تعادل نیز دست نخورده باقی می‌ماند.

$$\frac{(0/2+Y)}{(0/2-Y)(0/2-Y)} = 20 \longrightarrow Y \simeq 0/08$$

بنابراین مقدار گاز X در تعادل جدید برابر ۰/۲۸ مول بر لیتر خواهد بود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۱ **۳**

پاسخ تشریحی:

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های داده‌شده به‌صورت زیر است:

$$2ClF_3(g) + 2NH_3(g) \longrightarrow 6HF(g) + N_2(g) + Cl_2(g)$$
$$PCl_3(g) + 4H_2O(l) \longrightarrow H_3PO_3(aq) + 3HCl(aq) + H_2(g)$$

بر این اساس، عبارت‌های سوم، چهارم و پنجم درست است.

بررسی موارد:

ـ در واکنش I عدد اکسایش عنصر کلر از ۳+ در سمت واکنش‌دهنده‌ها به صفر در سمت فراورده‌ها می‌رسد، پس کلر، گونهٔ اکسندهٔ این واکنش است. توجه داریم ClF_3 نوعی مادهٔ مولکولی بوده و در واحدهای تشکیل‌دهندهٔ آن یونی یافت نمی‌شود. درحالی‌که منظور از هالید یون هالوژن‌هاست.

ـ HF و H_3PO_4 نوعی اسید ضعیف و HCl نوعی اسید قوی به‌شمار می‌روند. باتوجه به واکنش موازنه‌شده II، به ازای تشکیل ۳ مول هیدروکلریک اسید، عدد اکسایش ۲ هیدروژن از ۱+ به صفر رسیده و ۲ مول الکترون مبادله می‌شود. پس به ازای تولید ۱۰ مول هیدروکلریک اسید، $\frac{20}{3}$ مول الکترون مبادله خواهد شد.

ـ در واکنش I گونهٔ کاهش‌یافته یا همان اکسنده معادل ClF_3 و گونهٔ اکسایش‌یافته یا همان کاهنده معادل آمونیاک است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید ضریب هر دو این مواد در معادلهٔ موازنه‌شده برابر ۲ است.

ـ ضریب فراورده با مولکول ناجور هسته یا همان هیدروژن فلوئورید، برابر با ۶ و ضریب آب در معادلهٔ ۲ برابر ۴ است.

ـ گونهٔ کاهنده در واکنش II معادل PCl_3 بوده و عدد اکسایش اتم مرکزی آن از ۳+ در سمت واکنش‌دهنده‌ها به ۵+ در سمت فراورده‌ها می‌رسد. از طرفی ضریب استوکیومتری گونهٔ کاهنده واکنش I یا همان آمونیاک نیز برابر ۲ است.

۱۰۲ **۴**

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که می‌دانیم، آنتالپی فروپاشی شبکه با چگالی بار رابطهٔ مستقیم دارد. برای مقایسهٔ چگالی بار ابتدا میزان قدرمطلق بار کاتیون‌ها و آنیون‌های سازندهٔ یک ترکیب و سپس شعاع آن‌ها را مقایسه می‌کنیم. توجه داریم که چگالی بار با میزان بار رابطهٔ مستقیم و با شعاع یون‌های سازنده رابطهٔ عکس دارد.

مشخص است که بیشترین چگالی بار مربوط به ترکیب عناصر Y و D است، چون حاصل جمع قدرمطلق بار یون‌ها در آن بیشترین است. فقط با همین نکته و با رد گزینه می‌توان به پاسخ سوال رسید.

۱۰۳ **۲**

عبارت‌های ب و ت درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در فرایند زنگ زدن آهن، فلز آهن تعدادی از الکترون‌های خود را از دست داده و عدد اکسایش آن مثبت‌تر می‌شود. بنابراین نقش آن کاهنده است. اتم‌های اکسیژن نیز این الکترون‌ها را گرفته و دچار کاهش می‌شوند، بنابراین نقش آن‌ها اکسنده است.

ب) یون Fe^{2+} یکی از فراورده‌های مرحلهٔ اول زنگ‌زدن آهن بوده و بلافاصله با از دست‌دادن یک الکترون خود به یون Fe^{3+} تبدیل می‌شود. پس می‌توان گفت به‌صورت غیرمستقیم در تولید زنگ آهن نقش دارد.

پ) رطوبت شامل مولکول‌های بخارآب است. در مولکول‌های این گونه اتم اکسیژن عدد اکسایش ۲- و اتم‌های هیدروژن عدد اکسایش ۱+ دارند. این اعداد اکسایش در طی این فرایند ثابت بوده و می‌توان گفت که این مولکول در نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش نقشی ندارد.

ت) واکنش کلی زنگ‌زدن آهن به‌صورت زیر است:

$$4Fe(s) + 6H_2O(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 4Fe(OH)_3(s)$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۴ ۱

پاسخ تشریحی:

با توجه به نمودار داده‌شده، با افزایش دما، ثابت تعادل کاهش می‌یابد، بنابراین می‌توان گفت که با افزایش دما واکنش در جهت تولید واکنش‌دهنده‌ها و در جهت برگشت پیش رفته است. همان‌طور که می‌دانیم، با افزایش دما واکنش به سمتی می‌رود که Q را مصرف کند، بنابراین Q در سمت فراورده(ها) بوده واکنش از نوع گرماده است. همان‌طور که می‌دانیم واکنش تولید آمونیاک از دو مرحله تشکیل‌شده که در مرحلهٔ اول آن، هیدروژن با نیتروژن ترکیب‌شده و با مصرف انرژی نوعی مادهٔ بسیار ناپایدار به نام هیدرازین (N_2H_4) تولید می‌کند. در مرحلهٔ دوم این واکنش هیدرازین مجدداً با مقداری هیدروژن واکنش‌داده و با از دست‌دادن انرژی به آمونیاک تبدیل می‌شود. پس این واکنش نیز گرماده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) واکنش تجزیهٔ گوگردتری‌اکسید به اکسیژن و گوگرددی‌اکسید گرماگیر بوده و با مصرف انرژی همراه است.

۳) همان‌طور که اشاره شد، در این واکنش با افزایش دما، غلظت فراورده‌ها کاهش و غلظت واکنش‌دهنده‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۴) در ثابت تعادل غلظت مواد واکنش‌دهنده در مخرج کسر قرار دارد. با کاهش دما واکنش به سمت تولید گرما یعنی رفت جابه‌جا شده و غلظت واکنش‌دهنده‌ها کاهش پیدا می‌کند.

---

۱۰۵ ۴

پاسخ تشریحی:

در ابتدا ۰/۲ مول از هر کدام از فراورده‌ها داریم. براساس ضرایب استوکیومتری گونه‌ها، اگر X مول از هر واکنش‌دهنده مصرف شود، به ازای آن X مول نیز از هر فراورده تولید می‌شود. پس مول تعادلی هر فراورده معادل X و مول تعادلی هر واکنش‌دهنده معادل $0/2 - X$ خواهد بود.

نکته: با توجه به یکسان‌بودن حاصل جمع ضرایب مواد گازی سمت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، می‌توانیم حجم را از فرمول ثابت تعادل حذف کنیم و به جای غلظت مواد، صرفاً مول مواد را جای‌گذاری کنیم. حال با توجه به ثابت تعادل، مقدار X را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{X^2}{(0/2 - X)^2} = 9 \rightarrow X = 0/15\ mol$$

---

۱۰۶ ۲

پاسخ تشریحی:

عنصرهای A، E، X و D به‌ترتیب بیانگر عنصرهای وانادیم، آلومینیم، کلر و اسکاندیم هستند.

$_{23}V: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

$_{13}Al: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

$_{17}Cl: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

$_{21}Sc: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

در یون پایدار کلر، ۲ الکترون در زیرلایهٔ 3s و در یون پایدار اسکاندیم، ۶ الکترون در زیرلایهٔ 3p قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دو عنصر کلر و اسکاندیم ترکیب یونی $ScCl_3$ را تشکیل داده که در آن نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{3}$ است. دو عنصر آلومینیم و کلر نیز ترکیب $AlCl_3$ را تشکیل داده که نسبت آنیون به کاتیون در آن برابر ۳ است.

۳) تفاوت عدد اتمی آلومینیم و اسکاندیم برابر ۸ و تفاوت عدد اتمی وانادیم و کلر برابر ۶ است.

۴) وانادیم نوعی فلز بوده و در ترکیب با کلر نوعی ترکیب یونی تشکیل می‌دهد. در ترکیب‌های یونی، قطبی و ناقطبی تعریف نمی‌شود.

---

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۷ ۳

پاسخ تشریحی:

طرح این سؤال در کنکور سراسری ۱۴۰۲ از موارد جالب این کنکور به شمار می‌رود.
با توجه به طیف‌های نشری خطی داده‌شده، می‌توان گفت که فلز D و F در نمونهٔ A دیده می‌شوند.
توجه داشته باشید که همه خط‌های موجود در عناصر تشکیل‌دهنده باید در مخلوط فلزی نیز حضور داشته باشد.

---

۱۰۸ ۱

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه جرم $۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۱}$ مولکول از SF_n، معادل با ۲/۹۲ گرم است. جرم یک مول از آن را محاسبه می‌کنیم:

$$?g = ۱\ mol \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} molecule}{۱ mol} \times \frac{۲/۹۲\ g}{۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۱}\ molecule} = ۱۴۶g$$

بنابراین جرم یک مول از SF_x معادل با ۱۴۶ گرم است که ۳۲ گرم آن را عنصر گوگرد تشکیل داده است. بر این اساس، تعداد اتم‌های فلوئور در هر واحد فرمولی از این ترکیب برابر با ۶ است.

---

۱۰۹ ۳

پاسخ تشریحی:

دومین فلز قلیایی جدول، عنصر سدیم است که عدد اتمی آن، معادل با ۱۱ است. بر این اساس، عدد اتمی عنصر M را محاسبه می‌کنیم:

$$^{۷۹}M \ : \ n + p = ۷۹$$
$$n - p = ۱۱ \quad \Longrightarrow n = ۴۵ , p = ۳۴$$

پس عدد اتمی عنصر موردنظر برابر با ۳۴ بوده و معادل سلنیم است.
عبارت‌های الف و پ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) این عنصر همانند گوگرد در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار داشته و خواص شیمیایی آن مشابهِ گوگرد است.
پ) آرایش الکترونی سلنیم به‌صورت زیر است:

$$_{۳۴}Se: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۲۴p^۴$$

با توجه به آرایش الکترونی این عنصر، در لایهٔ ظرفیت آن، ۴ الکترون با $l = ۱$ وجود دارد.
پ) این عنصر همانند سایر نافلزهای هم‌گروه خود، حین تبدیل شدن به یون ۲ الکترون می‌گیرد و به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسد.
ت) سلنیم در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد نه ۶!

---

۱۱۰ ۴

بهترین روش برای حل این سؤال رد گزینه است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱ نام‌گذاری درست ترکیب یونی $TiO_۲$ به‌صورت تیتانیم (IV) اکسید است.

۲ نام‌گذاری درست ترکیب مولکولی $OF_۲$ به‌صورت اکسیژن دی‌فلوئورید است.

۳ نام‌گذاری درست ترکیب مولکولی $OF_۲$ به‌صورت اکسیژن دی‌فلوئورید است.

---

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

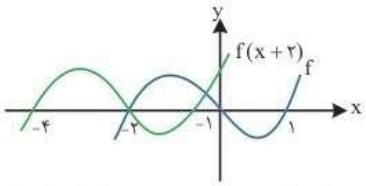
۱۱۱ ۱

- دامنهٔ تابع $F(x)=\sqrt{f(x)}$ به‌صورت $\{x\in D_f : f(x)\geq 0\}$ می‌باشد.
- دامنهٔ تابع $G(x)=\frac{1}{g(x)}$ به‌صورت $\{x\in D_g : g(x)\neq 0\}$ می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

$$-\frac{f(x)}{f(x+2)}\geq 0 \Rightarrow \frac{f(x)}{f(x+2)}\leq 0$$

$$(-4,-2)\cup(-2,-1)\cup[0,1]=\{-3,0,1\}$$



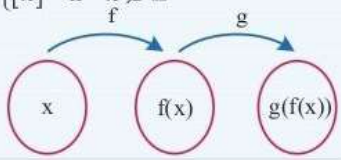
۱۱۲ ۳

- نحوهٔ محاسبهٔ $[x]$ به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\begin{cases}[x]=x & x\in\mathbb{Z}\\ [x]=k & x\notin\mathbb{Z}\end{cases}$$

k: بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر از x می‌باشد. $(k<x<k+1)$

- اگر $f(x)$ و $g(x)$ ، ۲ تابع باشند، آن‌گاه $gof(x)$ به صورت مقابل تعریف می‌گردد.



پاسخ تشریحی:

$$gof(-\tfrac{5}{3})=g(f(-\tfrac{5}{3}))=g(-\tfrac{7}{3})=f([-\tfrac{7}{3}+\underbrace{f(-\tfrac{7}{3})}_{\frac{11}{3}}])=f(-6)=-12+6=-6$$

۱۱۳ ۴

مستطیل طلایی، مستطیلی است که نسبت مجموع طول و عرض آن به طول مستطیل برابر با نسبت طول به عرض آن باشد.

به عبارت دیگر، اگر طول و عرض مستطیل به‌ترتیب x و y باشند، خواهیم داشت:

$$\frac{x+y}{x}=\frac{x}{y}$$

نسبت طول به عرض این مستطیل را نسبت طلایی گویند که برابر است با:

$$\frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

پاسخ تشریحی:

$$\frac{5+x}{4}=\frac{\sqrt{5}+1}{2}\Rightarrow 5+x=2(\sqrt{5}+1)$$

$$\frac{S_2}{S_1}=\frac{5+x}{5}=\frac{2(\sqrt{5}+1)}{5}=0/4(\sqrt{5}+1)$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱۴ ۳

در معادلهٔ درجه دوم $y=ax^2+bx+c$، اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، آن‌گاه خواهیم داشت: $P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$ $S=\alpha+\beta=-\frac{b}{a}$

پاسخ تشریحی:

$$2ax^2+ax-6=0\Rightarrow\begin{cases}\alpha\\ \beta\end{cases} \qquad 2x^2-ax+b=0\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\frac{1}{2}\\ \beta+\frac{1}{2}\end{cases}$$

$$S=\alpha+\beta=-\frac{1}{2} \qquad S'=\alpha+\beta+1=S+1=\frac{a}{2}\Rightarrow\frac{a}{2}=\frac{1}{2}\Rightarrow a=1$$

$$P=\alpha\beta=\frac{-3}{a} \qquad P'=\alpha\beta+\frac{1}{2}(\alpha+\beta)+\frac{1}{4}=-3-\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=-3=\frac{b}{2}\Rightarrow b=-6$$

$$\left[\frac{ab}{4}\right]=\left[\frac{-3}{2}\right]=-2$$

۱۱۵ ۲

ـ اگر f و g ۲ تابع صعودی باشند، $f+g$ نیز صعودی است. اما $f\times g$ می‌تواند صعودی، نزولی یا غیریکنوا باشد.

ـ اگر f و g، ۲ تابع نزولی باشند، $f+g$ نزولی است اما $f\times g$ می‌تواند صعودی، نزولی یا غیریکنوا باشد.

ـ اگر f تابعی صعودی و g تابعی نزولی باشد، آن‌گاه fog و gof نزولی خواهند بود. اگر f و g هر دو صعودی یا نزولی باشند، آن‌گاه fog و gof صعودی خواهد بود.

تبصره: در واقع در مورد نکتهٔ سوم می‌توان آن را به هر تعداد تابع تعمیم داد و توابع صعودی را $+$ و توابع نزولی را $-$ در نظر گرفت و آن‌ها را با هم ضرب کرد. اگر جواب نهایی $+$ باشد، تابع صعودی و در غیر این صورت تابع نزولی خواهد بود.

پاسخ تشریحی:

f اکیداً صعودی است:

$$f(f(x))<f(x^5)$$

$$\Rightarrow f(x)<x^5\Rightarrow(x+\log x)^5<x^5\Rightarrow x+\log x<x\Rightarrow\log x<0\xrightarrow{\text{دامنه }x>0}0<x<1 \quad (1)$$

حال از این جواب قسمتی درست است که جزء دامنهٔ $fof(x)$ باشد و بتوان نامعادلهٔ بالا را تعریف کرد.

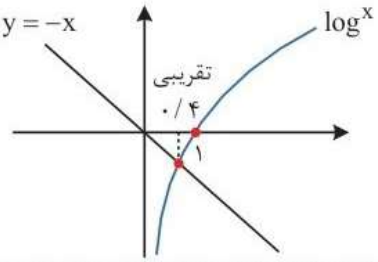
$$D_{fof}=\{x\in\mathbb{R}\mid x\in D_f, f(x)\in D_f\}$$

$$f(x)=(x+\log x)^5\ \to\ D_f: x>0\ \to\ D_f=(0,+\infty)$$

$$f(x)\in D_f\ \to\ f(x)>0\ \to\ (x+\log x)^5>0$$

$$x+\log x>0\ \to\ \log x>-x\Rightarrow(0/4,+\infty) \quad (2)$$

$$\Rightarrow \text{جواب نهایی}: (0,1)\cap(0/4,+\infty)=(0/4,1)$$



۱۱۶ ۴

ـ صفرهای تابع $f(x)$ همان ریشه‌های معادلهٔ $f(x)=0$ می‌باشند.

ـ در تابع درجهٔ ۲، $f=ax^2+bx+c$، مختصات رأس سهمی برابر است با:

$$x=-\frac{b}{2a} \qquad y=-\frac{\Delta}{4a}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

$$S_{\text{مثلث}} = |f(0)||\alpha-\beta| \times \frac{1}{2} = |m| \frac{\sqrt{(m+2)^2 - 8m}}{4} = \frac{|m||m-2|}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow |m(m-2)| = 3 \Rightarrow m(m-2) = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ m = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{m}{2} = \frac{3}{2} \\ \frac{m}{2} = -\frac{1}{2} \end{cases} \checkmark$$

در گزینه‌ها موجود نیست.

---

۱۱۷ ۱

برای تابع چندضابطه‌ای زیر، زمانی می‌توانیم بگوییم وارون‌پذیر است که شرایط زیر را داشته باشد.

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x) & x \in D_1 \\ f_2(x) & x \in D_2 \\ \vdots & \vdots \\ f_n(x) & x \in D_n \end{cases}$$

۱ـ هر کدام از توابع $f_1, f_2, \ldots, f_n$ وارون‌پذیر باشند.

۲ـ اگر $1 \le (i,j) \le n$، آن‌گاه f_i و f_j در برد اشتراک نداشته باشند و اگر در برد اشتراک داشته باشند، آن‌گاه در دامنه هم مشترک باشند.

پاسخ تشریحی:

$$f^{-1}(-19) = k \Rightarrow f(k) = -19 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2 - 3k = -19 \rightarrow k = +7 \text{ غ ق ق} \\ 2 + 2mk - k^2 = -19 \\ \frac{-2m}{-2} \le -\frac{3}{2} \rightarrow m \le -\frac{3}{2} \rightarrow m = -2 \end{array} \right\} \Rightarrow k^2 + 4k - 21 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -7 \\ k = 3 \checkmark \end{cases}$$

در گزینه‌ها موجود نیست.

به ازای mهای صحیح کوچک‌تر از ۲- تابع وارون‌پذیر نخواهد بود، زیرا برد دو ضابطه با هم اشتراک دارند.

---

۱۱۸ ۴

ـ برای معادلهٔ درجهٔ ۲، $f(x) = ax^2 + bx + c$، اگر α و β ریشه‌های آن باشند، آن‌گاه روابط زیر را خواهیم داشت:

$$\bullet S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} \qquad \bullet P = \alpha\beta = \frac{c}{a} \qquad \bullet |\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

ـ اگر a، b و c اعدادی مثبت باشند و $c \neq 1$، آن‌گاه روابط زیر را داریم:

۱) $\log_c^a + \log_c^b = \log_c^{ab}$

۲) $\log_c^a - \log_c^b = \log_c^{\frac{a}{b}}$

۳) $\log_{c^n}^{a^m} = \frac{m}{n}\log_c^a$

۴) $\log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$

۵) $a^{\log_c^b} = b^{\log_c^a}$

۶) $\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b} \quad (a, b \neq 1)$

$$|\alpha-\beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{4(\log 6)^2 + 4\log 30 \cdot \log\frac{5}{6}}}{\log 30} = \frac{\sqrt{4((\log 6)^2 + (\log 5 + \log 6)(\log 5 - \log 6))}}{\log 30}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$=\frac{۲\sqrt{(\log ۶)^۲+(\log ۵)^۲-(\log ۶)^۲}}{\log ۳۰}=\frac{۲\log ۵}{\log ۳۰}=\frac{۲(۱-\log ۲)}{۱+\log ۳}=\frac{۲\times ۰/۷}{۱+۰/۴}=۱$$

۱۱۹ ۳

روابط مثلثاتی زوایای ۲برابر کمان:

۱) $\sin ۲x=۲\sin x\cos x$

۲) $\cos ۲x=۲\cos^۲ x-۱=۱-۲\sin^۲ x=\cos^۲ x-\sin^۲ x$

اتحادهای مثلثاتی:

۱) $\tan x+\cot x=\frac{\sin x}{\cos x}+\frac{\cos x}{\sin x}=\frac{\sin^۲ x+\cos^۲ x}{\cos x\times\sin x}=\frac{۱}{\sin x\cos x}$

۲) $(\sin x+\cos x)^۲=\sin^۲ x+\cos^۲ x+۲\sin x\cos x=۱+۲\sin x.\cos x=۱+\sin ۲x$

پاسخ تشریحی:

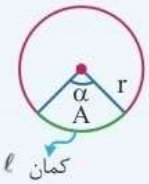
$$\tan x+\cot x=\frac{۱}{\sin x\cos x}=-۳\Rightarrow \sin x\cos x=-\frac{۱}{۳}$$

$$(\sin x+\cos x)^۲=۱+۲\sin x\cos x=\frac{۱}{۳}\Rightarrow (\sin x)+(\cos x)=\pm\frac{\sqrt{۳}}{۳}\xrightarrow{\frac{۳\pi}{۴}<x<\pi}(\sin x)+(\cos x)=-\frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

$$\frac{۱}{\sin^۳ x+\cos^۳ x}=\frac{۱}{(\sin x+\cos x)^۳-۳\sin x\cos x(\sin x+\cos x)}=\frac{۱}{-\frac{\sqrt{۳}}{۹}-\frac{\sqrt{۳}}{۳}}=\frac{۱}{۴\sqrt{۳}}=-\frac{۹}{۴\sqrt{۳}}=-\frac{۳}{۴}\sqrt{۳}=-۰/۷۵\sqrt{۳}$$

۱۲۰ ۱

مساحت و محیط قطاع دایره:



$$A\text{ قطاع }S=\frac{\alpha}{۳۶۰^\circ}\times\pi r^۲\quad(\alpha\text{ بر حسب درجه است.})$$

$$\ell\text{ طول کمان }=\frac{\alpha}{۳۶۰^\circ}\times ۲\pi r$$

پاسخ تشریحی:

$$r=۱\qquad A\hat{O}H=۳۰^\circ\Rightarrow\begin{cases}AH=\frac{۱}{۲}\\ OH=\frac{\sqrt{۳}}{۲}\Rightarrow P_{\overset{\triangle}{AOH}}=\frac{۳}{۲}+\frac{\sqrt{۳}}{۲}\\ OA=۱\end{cases}$$

$$AC=\frac{\text{محیط}}{۱۲}=\frac{۲\pi\times ۱}{۱۲}=\frac{\pi}{۶}$$

$$HC=۱-\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$AH=\frac{۱}{۲}$$

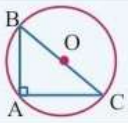
$$\Rightarrow P_{AHC}=\frac{۳}{۲}-\frac{\sqrt{۳}}{۲}+\frac{\pi}{۶}$$

$$\xrightarrow{-}\sqrt{۳}-\frac{\pi}{۶}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲۱ ۲



ـ دایره‌ای که از ۳ رأس مثلث می‌گذرد، دایرهٔ محیطی مثلث نامیده می‌شود.
ـ اگر مرکز دایرهٔ محیطی بر وسط یکی از اضلاع منطبق باشد، آن‌گاه آن مثلث، قائم‌الزاویه بوده و آن ضلع، وتر است.

پاسخ تشریحی:

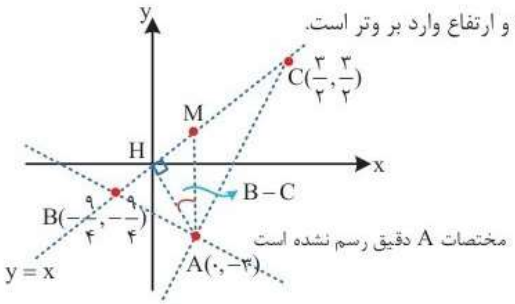
مرکز دایرهٔ محیطی بر وسط یکی از اضلاع واقع است. (ضلع BC)، بنابراین زاویهٔ A قائمه است.

$$m_{AB} = -\frac{۱}{۳} \Rightarrow m_{AC} = ۳ \Rightarrow a = ۳$$

$B-C$ زاویهٔ بین میانه و ارتفاع وارد بر وتر است.

$$AH = \frac{|۰+۳|}{\sqrt{۲}} = \frac{۳}{\sqrt{۲}} \qquad AM = \frac{BC}{۲} = \frac{۱۵}{۸}\sqrt{۲}$$

$$\cos(B-C) = \frac{AH}{AM} = \frac{۴}{۵} \Rightarrow \tan(B-C) = \frac{۳}{۴}$$



۱۲۲ ۱

دورهٔ تناوب توابع مثلثاتی:

۱) $a\sin(bx+c)+d\ ,a\cos(bx+c)+d\ ,[a\sin(bx+c)+d]^m\ ,[a\cos(bx+c)+d]^m$

عددی فرد: m

$$T = \frac{۲\pi}{|b|}$$

۲) $[a\sin(bx+c)+d]^m\ ,[a\cos(bx+c)+d]^m\ ,a\tan(bx+c)+d\ ,a\cot(bx+c)+d$

عددی زوج: m

$$T = \frac{\pi}{|b|}$$

پاسخ تشریحی:

$$T = \frac{\pi}{|b|} = \frac{\pi}{۵} \Rightarrow |b| = ۵$$

$$\left.\begin{array}{l} y = \frac{a}{۲}\left(\cos(۲bx - \frac{\pi}{۲}) + ۱\right) + c = \frac{a}{۲}\sin ۲bx + \frac{a}{۲} + c \\ \left|\frac{a}{۲}\right| = \frac{۳}{۲} \Rightarrow |a| = ۳ \end{array}\right\} \Rightarrow |ab| = ۱۵ \xrightarrow{ab>۰} ab = +۱۵$$

با امتحان a مثبت و b منفی به تناقض می‌رسیم. البته با محاسبهٔ مشتق تابع به‌دست‌آمده در صفر نیز، به این نتیجه می‌رسیم که b و a هم‌علامت هستند.

۱۲۳ ۴

معادلات مثلثاتی:

۱) $\sin\alpha = \sin\beta$

$\alpha = ۲k\pi + \beta \quad , \quad \alpha = ۲k\pi + \pi - \beta$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲) $\cos\alpha=\cos\beta$

$\alpha=۲k\pi\pm\beta$

۳) $\tan\alpha=\tan\beta$ یا $\cot\alpha=\cot\beta$

$\alpha=k\pi+\beta$

نسبت‌های مثلثاتی ۲ زاویه با اختلاف $\frac{\pi}{۲}$:

$$\sin(\frac{\pi}{۲}+\alpha)=\cos\alpha \qquad \cos(\frac{\pi}{۲}+\alpha)=-\sin\alpha \qquad \tan(\frac{\pi}{۲}+\alpha)=-\cot\alpha \qquad \cot(\frac{\pi}{۲}+\alpha)=-\tan\alpha$$

پاسخ تشریحی:

$$\sin(\frac{\pi}{۲}+۲x)=-\cos(\frac{\pi}{۲}+۴x)\Rightarrow\cos۲x=\sin۴x$$

$$\Rightarrow\cos۲x(۲\sin۲x-۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}\cos۲x=۰\to x=\frac{\pi}{۴},\frac{۳\pi}{۴} & \text{هردو غ ق ق}\\ \sin۲x=\frac{۱}{۲}\to x=\frac{\pi}{۱۲},\frac{۵\pi}{۱۲}\end{cases}$$

$$\alpha=\frac{۵\pi}{۱۲}-\frac{\pi}{۱۲}=\frac{\pi}{۳}$$

$$\tan۲\alpha=\tan\frac{۲\pi}{۳}=-\sqrt{۳}$$

۱۲۴ **۲**

اگر $\lim\limits_{x\to\alpha}\frac{f(x)}{g(x)}$ دارای حدی غیرصفر باشد، به طوری که $\lim\limits_{x\to\alpha}f(x)=۰$، آن‌گاه $\lim\limits_{x\to\alpha}g(x)=۰$ خواهد بود و برای رفع ابهام از روش‌های هوپیتال، تجزیه و ... استفاده خواهیم کرد.

پاسخ تشریحی:

$$۸a-b=۰\Rightarrow b=۸a$$

$$\lim_{x\to۸}\frac{۸a(\sqrt{۲+\sqrt[۳]{x}}-۲)}{ax-۸a}\Rightarrow\lim_{x\to۸}\frac{۸(\sqrt[۳]{x}-۲)}{(x-۸)\times۴}=\lim_{x\to۸}\frac{۲}{\sqrt[۳]{x^{۲}}+۲\sqrt[۳]{x}+۴}=\frac{۱}{۶}$$

۱۲۵ **۳**

حد در بی‌نهایت:

اگر $f(x)$ و $g(x)$، دو چندجمله‌ای از درجهٔ m و n باشد، آن‌گاه داریم: $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\frac{f(x)}{g(x)}$

حالت ۱: $m>n$، آن‌گاه حد بالا به $+\infty$ یا $-\infty$ واگرا خواهد بود.

حالت ۲: $m<n$، آن‌گاه حد بالا برابر صفر است.

حالت ۳: $m=n$، آن‌گاه خواهیم داشت:

$$f(x)=a_mx^m+a_{m-۱}x^{m-۱}+\ldots+a_۰$$

$$g(x)=b_nx^n+b_{n-۱}x^{n-۱}+\ldots+b_۱x+b_۰$$

$$\lim_{x\to\pm\infty}\frac{f(x)}{g(x)}=\frac{a_m}{b_n}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

$$\left.\begin{array}{l} f(x)=ax+b \xrightarrow{a=-3} f(x)=-3x+b \\ g(x)=\frac{3}{4}x-3 \end{array}\right\} \Rightarrow \lim_{x\to-\infty}\frac{|-3x+b|}{\frac{3}{4}x-3}=\frac{-3x}{\frac{3}{4}x}=-4$$

۱۲۶ ۱

ـ برای تابع چندضابطه‌ای f زمانی می‌توانیم بگوییم پیوسته است که شرایط زیر را داشته باشد:

$$f(x)=\begin{cases} f_1(x) & : x\in D_1 \\ f_2(x) & : x\in D_2 \\ \vdots & \vdots \\ f_n(x) & : x\in D_n \end{cases}$$

۱) f_i ها پیوسته باشند.

۲) در نقاط مرزی دامنه‌های D_i ها، تابع $f(x)$ پیوسته باشد، یعنی حد چپ و راست آن در این مقادیر مرزی با مقدار تابع برابر باشد.

ـ تابع $\sqrt{f(x)}$ با دو شرط مقابل پیوسته خواهد بود: ۱) $f(x)$ پیوسته باشند. ۲) $f(x)\geq 0$ باشد.

ـ تابع $\frac{1}{g(x)}$ با دو شرط مقابل پیوسته خواهد بود: ۱) $g(x)$ پیوسته باشد. ۲) $g(x)\neq 0$ باشد.

پاسخ تشریحی:

عبارت زیر رادیکال دارای ریشهٔ $x=-1$ است. این ریشه باید مضاعف باشد تا همواره تعریف شده باشد.

$$3x^2+(m-1)x+m-4=3(x+1)^2=3x^2+6x+3 \Rightarrow m=7$$

$$\frac{\sqrt{3(x+1)^2}}{|x^3+a^2|}\xrightarrow{x=a} a^3+a^2=a^2(a+1)=0\Rightarrow \begin{cases} a=0 \text{ غ ق ق} \\ a=-1 \checkmark \end{cases}$$

$$\lim_{x\to-1}\frac{\sqrt{3}|x+1|}{|x^3+1|}=\frac{1}{\sqrt{3}}\Rightarrow f(a)=f(-1)=\frac{1}{\sqrt{3}}\Rightarrow \frac{2}{3}\sin b=\frac{\sqrt{3}}{3}\Rightarrow \sin b=\frac{\sqrt{3}}{2}\Rightarrow b=\frac{\pi}{3}$$

۱۲۷ ۳

مشتق تابع مرکب:

اگر f و g، دو تابع مشتق‌پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب $fog(x)$ مشتق‌پذیر است و داریم:

$$(fog)'(x)=g'(x)f'(g(x))$$

پاسخ تشریحی:

$$\left(f(g(x))\right)'(-2)^{\frac{1}{3}}=? \qquad \overset{x<0}{\downarrow} g(x)<0 \quad g(x)=\frac{1}{2x^3}$$

$$f(g(x))=\frac{1}{\sqrt[3]{2g(x)}}=x\Rightarrow \left(f(g(x))\right)'=1$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲۸ ۲

- فاصلهٔ ۲ نقطه از هم: $A\begin{vmatrix}a_1\\a_2\end{vmatrix}$ $B\begin{vmatrix}b_1\\b_2\end{vmatrix}$ $AB=\sqrt{(b_2-a_2)^2+(b_1-a_1)^2}$
- فاصلهٔ نقطهٔ $P\begin{vmatrix}a\\b\end{vmatrix}$ از خط $\ell: Ax+By+C=0$ $d=\frac{|Aa+Bb+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$
- فاصلهٔ ۲ خط موازی از هم:

$\ell: Ax+By+C=0$

$\ell' = Ax+By+C'=0$

$d=\frac{|C-C'|}{\sqrt{A^2+B^2}}$

پاسخ تشریحی:

$A\begin{vmatrix}x\\0\end{vmatrix}$ $B\begin{vmatrix}0\\\frac{x}{3}\end{vmatrix}$ $CD: y=-\frac{x}{3}+\frac{5}{3}$

$$\left.\begin{aligned}AB&=\sqrt{x^2+\frac{x^2}{9}}=\frac{\sqrt{10}}{3}x\\AD&=\frac{|x-5|}{\sqrt{10}}=\frac{5-x}{\sqrt{10}}\end{aligned}\right\}\Rightarrow S_{ABCD}=\frac{x(5-x)}{3}\xrightarrow{\max}x=\frac{5}{2}$$

مثلث بزرگ با مثلث هاشورخورده متشابه است.

$S_{\text{مثلث بزرگ}}=\frac{25}{6}$ $\quad$ وتر مثلث بزرگ $=\frac{\sqrt{10}}{3}5$

$S_{\text{هاشورخورده}}=\left(\frac{\frac{5}{2}}{\frac{\sqrt{10}}{3}5}\right)^2\times\frac{25}{6}=\frac{9}{40}\times\frac{25}{6}=\frac{15}{16}$

۱۲۹ ۲

- واریانس اعدادی که تشکیل دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت d و تعداد n می‌دهند برابر است با: $\sigma^2=\frac{n^2-1}{12}d^2$
- در یک دنبالهٔ حسابی، واریانس هر n عدد متوالی با هم برابر می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

$\sigma^2=\frac{n^2-1}{12}\times d^2=\frac{49-1}{12}\times 4=16\Rightarrow\sigma=4\Rightarrow\bar{x}=8$

$\Rightarrow 2,4,6,8,10,12,14\xrightarrow{\text{انحراف معیار ثابت است}}\bar{x}_{\text{جدید}}=4^2=16$

دستهٔ جدید $\Rightarrow 10,12,14,16,18,20,22$

$22-14=8$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳۰ ۳

- اگر عددی بر α بخش‌پذیر باشد، بر مقسوم‌علیه α نیز بخش‌پذیر است.
- اعدادی بر ۳ (۹) بخش‌پذیرند که مجموع ارقام آن‌ها بر ۳ (۹) بخش‌پذیر باشد.
- اعدادی بر 2^n بخش‌پذیرند که n رقم سمت راست آن بر 2^n بخش‌پذیر باشند.
- اعدادی بر ۱۱ بخش‌پذیرند که اگر از سمت راست ارقام آن را به ترتیب یکی در میان مثبت و منفی بگیریم، مجموع ارقامش بر ۱۱ بخش‌پذیر باشد.

پاسخ تشریحی:

یکان همواره ۲ است. مجموع ارقام باید مضرب ۳ باشد.

تعداد ۲	تعداد ۱	
۱	۱۰	$\rightarrow \binom{10}{10}=1$
۴	۷	$\rightarrow \binom{10}{7}=120$
۷	۴	$\rightarrow \binom{10}{4}=210$
۱۰	۱	$\rightarrow \binom{10}{1}=10$

$\xrightarrow{+} 341$

۱۳۱ ۲

- اگر اتفاقی شامل ۲ پیشامد a_1 و a_2 با احتمال‌های p و q باشد، احتمال آن که در n بار اتفاق، k بار پیشامد a_1 و $(n-k)$ بار پیشامد a_2 روی دهد، برابر است با: $\binom{n}{k}p^k q^{n-k}$
- احتمال آن‌که دقیقاً n بار اتفاق لازم باشد تا k بار پیشامد a_1 روی دهد، برابر است با: $\binom{n-1}{k-1}p^k q^{n-k}$

تبصره: در نکتهٔ دوم در $n-1$ بار اتفاق باید $k-1$ بار پیشامد a_1 روی داده باشد.

پاسخ تشریحی:

$$\frac{\binom{n-1}{k-1}(\frac{1}{2})^n}{\binom{n}{k}(\frac{1}{2})^n}=\frac{k}{k+5}\Rightarrow\frac{\frac{(n-1)!}{(n-k)!(k-1)!}}{\frac{n!}{(n-k)!k!}}=\frac{k}{k+5}$$

$$\Rightarrow\frac{k}{n}=\frac{k}{k+5}\Rightarrow k+5=n\Rightarrow 2k+5=n+k\xrightarrow{(k>0)}n=9$$

۱۳۲ ۴

قانون احتمال کل:

اگر $A_1, A_2, \ldots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطهٔ زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B)=\sum_{i=1}^{n}P(B\cap A_i)=\sum_{i=1}^{n}P(A_i)P(B|A_i)$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

$$P=(۰/۴\times۰/۲۵)+(۰/۳۵\times۰/۳)+(۰/۲۵\times۰/۳۵)=۰/۱+۰/۱۰۵+۰/۰۸۷۵=۰/۲۹۲۵\Rightarrow ۲۹/۲۵\%$$

۱۳۳ ۳

- فاصلهٔ ۲ نقطهٔ $A\begin{vmatrix}a_۱\\a_۲\end{vmatrix}$ و $B\begin{vmatrix}b_۱\\b_۲\end{vmatrix}$: $d=\sqrt{(b_۲-a_۲)^۲+(b_۱-a_۱)^۲}$
- دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل‌ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-۱) باشد.

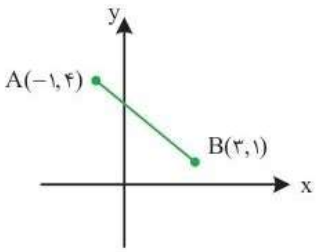
پاسخ تشریحی:

$$m_{CD}=m_{AB}=-\frac{۳}{۴}$$

$$\frac{۳}{-۲x-۱}=-\frac{۳}{۴}\Rightarrow ۲x+۱=۴\Rightarrow x=\frac{۳}{۲}$$

$$C(\frac{۳}{۲},y)\ ,\ CB\perp AB$$

$$m_{CB}=\frac{۴}{۳}\Rightarrow\frac{y-۱}{\frac{۳}{۲}-۳}=\frac{۴}{۳}\Rightarrow y-۱=-۲\Rightarrow y=-۱$$



$$\left.\begin{matrix}C(\frac{۳}{۲},-۱)\\B(۳,۱)\end{matrix}\right\}\Rightarrow BC=\sqrt{\frac{۹}{۴}+۴}=\frac{۵}{۲}\Rightarrow \text{محیط}=۲(۵+\frac{۵}{۲})=۱۵$$

$$\left.\begin{matrix}\\A(-۱,۴)\end{matrix}\right\}\Rightarrow AB=\sqrt{۹+۱۶}=۵$$

۱۳۴ ۱

حالت‌های تشابه ۲ مثلث:

حالت ۱) هرگاه ۲ زاویه از مثلثی با ۲ زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، ۲ مثلث متشابه‌اند.

$$(\hat{A}=\hat{A}'\ ,\ \hat{B}=\hat{B}')\Rightarrow A\overset{\triangle}{B}C\backsim A'\overset{\triangle}{B}'C'$$

حالت ۲) هرگاه اندازه‌های ۲ ضلع از مثلثی با اندازه‌های ۲ ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند و زاویهٔ بین آن‌ها برابر باشند، ۲ مثلث متشابه‌اند.

$$(\frac{AB}{A'B'}=\frac{AC}{A'C'}\ ,\ \hat{A}=\hat{A}')\Rightarrow A\overset{\triangle}{B}C\backsim A'\overset{\triangle}{B}'C'$$

حالت ۳) هرگاه اندازه‌های ۳ ضلع از مثلثی با اندازه‌های ۳ ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

$$(\frac{AB}{A'B'}=\frac{BC}{B'C'}=\frac{AC}{A'C'})\Rightarrow A\overset{\triangle}{B}C\backsim A'\overset{\triangle}{B}'C'$$

پاسخ تشریحی:

ضلع مربع را ۳ در نظر می‌گیریم. (تناسب اولیه اهمیتی ندارد.)

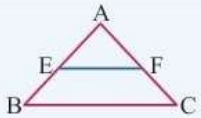
$$AE=\frac{۱}{۳}BC\Rightarrow\begin{cases}EF=\frac{۱}{۳}BF\\AF=\frac{۱}{۳}CF\end{cases}\Rightarrow\frac{EF}{AF}=\frac{BE}{AC}=\frac{\sqrt{۱+۹}}{\sqrt{۹+۹}}=\frac{\sqrt{۱۰}}{\sqrt{۱۸}}=\frac{\sqrt{۵}}{۳}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳۵ **۴**

قضیه تالس:



$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{BE} = \frac{AF}{FC}$$

تعمیم قضیه تالس:

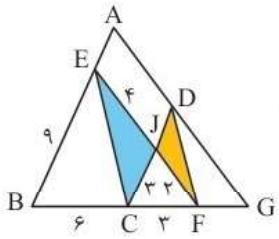
$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC}$$

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم که $AB \parallel CD$ است، پس در مثلث FEB به کمک قضیهٔ تالس داریم:

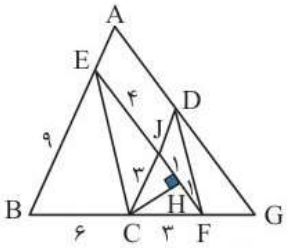
$$CJ \parallel BE \Rightarrow \begin{cases} \text{جزء به جزء}: \frac{FC}{CB} = \frac{FJ}{JE} \Rightarrow \frac{۳}{۶} = \frac{FJ}{۴} \Rightarrow FJ = ۲ \\ \text{جزء به کل}: \frac{FC}{FB} = \frac{CJ}{BE} \Rightarrow \frac{۳}{۹} = \frac{CJ}{۹} \Rightarrow CJ = ۳ \end{cases}$$

حال، با توجه به شکل زیر می‌توان گفت که دو مثلث DJF و EJC باهم متشابه‌اند، پس:



$$\hat{DJF} = \hat{EJC} \Rightarrow \frac{DF}{CE} = \frac{FJ}{EJ} \Rightarrow \frac{DF}{EC} = \frac{۲}{۴} \Rightarrow DF = \frac{CE}{۲} \quad (*)$$

از طرفی می‌دانیم که در یک مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع وارد بر قاعده، میانه نیز می‌باشد لذا در مثلث متساوی‌الساقین CJF، اگر ارتفاع CH را رسم کنیم، داریم: $JH = HF = ۱$

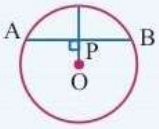


$$\hat{CJH}: (CH)^۲ + (JH)^۲ = (CJ)^۲ \Rightarrow CH = \sqrt{۹-۱} = \sqrt{۸}$$

$$\hat{CEH}: (CE)^۲ = (EH)^۲ + (CH)^۲ \Rightarrow CE = \sqrt{۲۵+۸} = \sqrt{۳۳}$$

طبق رابطهٔ (*) می‌دانیم که $DF = \frac{CE}{۲}$، پس: $DF = \frac{CE}{۲} = \frac{\sqrt{۳۳}}{۲}$

۱۳۶ **۲**



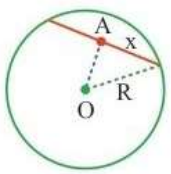
کوتاه‌ترین وتری که از P می‌گذرد، وتری است که بر شعاع گذرنده از P عمود است.
تبصره: این شعاع رسم شده، وتر را به ۲ قسمت برابر تقسیم می‌کند، یعنی $AP = BP$.

پاسخ تشریحی:

$$\xrightarrow{A(-۱, \frac{۵}{۲})} ۲ + \frac{۲۵}{۲} + ۶ - ۲۵ + ۱ < ۰ \Rightarrow \text{نقطه داخل دایره}$$

$$O(\frac{۳}{۲}, \frac{۵}{۲}) \Rightarrow OA = \sqrt{(\frac{۵}{۲})^۲} = \frac{۵}{۲}$$

$$R = \frac{۱}{۲}\sqrt{۹ + ۲۵ - ۲} = ۲\sqrt{۲}$$



$$x^۲ = R^۲ - OA^۲ = ۸ - \frac{۲۵}{۴} = \frac{۷}{۴} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{۷}}{۲} \Rightarrow ۲x = \sqrt{۷}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

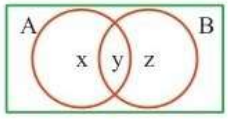
۱۳۷ ۴

تعداد اعضای مجموعه:

$$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$$
$$n(A')=n(U)-n(A)$$
$$n(A-B)=n(A)-n(A\cap B)$$

پاسخ تشریحی:

$$\left.\begin{matrix} m-k=14\Rightarrow x-z=14 \\ x+z=20 \end{matrix}\right\}\Rightarrow x=17\ ,\ z=3\Rightarrow n(B-A)=3$$



۱۳۸ ۱

دنبالهٔ حسابی:

دنباله‌ای است که تفاضل هر دو جملهٔ متوالی آن مقدار ثابتی است.

اگر جملهٔ اول را a و قدرنسبت آن (تفاضل هر دو جملهٔ متوالی) را d بنامیم، جملهٔ عمومی آن به شکل مقابل خواهد بود: $a_n=a_1+(n-1)d$

پاسخ تشریحی:

$$6(a+d)^2=5a(a+2d)+3a(a+d)\Rightarrow 2a^2+ad-6d^2=0$$

$$\Rightarrow a=\frac{-d\pm\sqrt{d^2+48d^2}}{4}=\frac{-d\pm 7d}{4}=\begin{cases}-2d\\ +\frac{3}{2}d\end{cases}$$

$$\frac{a_4}{d}=\frac{a+3d}{d}\begin{matrix}\nearrow 17\\ \searrow +4/5\end{matrix}$$

۱۳۹ ۴

نامساوی واسطه‌ها:

$$(a,b\geq 0)\rightarrow a+b\geq 2\sqrt{ab}$$

پاسخ تشریحی:

$$y=\log_9^x+3\log_{x^2}^3=\frac{1}{2}\log_3^x+\frac{3}{2}\log_x^3\geq 2\sqrt{\frac{3}{4}}\geq\sqrt{3}$$

۱۴۰ ۲

ـ یک تابع از مجموعهٔ A به مجموعهٔ B، رابطه‌ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو از A دقیقاً یک عضو از B نسبت داده می‌شود.
ـ اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج‌های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن دارای مولفه‌های اول یکسان و مولفه‌های دوم متفاوت نباشد.

پاسخ تشریحی:

$$y^2-1=\pm 1,\pm 2,\pm 3,\pm 4,\pm 6,\pm 8,\pm 9,\pm 12,\pm 18,\pm 24,\pm 36,\pm 72\Rightarrow y=0,\pm 2,\pm 3,\pm 5$$

حداقل ۳ عضو حذف شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۴۱ ۴

پاسخ تشریحی:

زمین‌شناسی اقتصادی: زمین‌شناسانی که در موضوع زمین‌شناسی اقتصادی تخصص دارند، با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوستهٔ زمین، به‌دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها و ... قرار دارند.

هیدروژئولوژی	زمین‌شناسی پزشکی
۱) چگونگی حرکت آب در درون زمین ۲) اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی ۳) نحوهٔ بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی ۴) بررسی فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی	مطالعه و بررسی عناصر زمین‌زاد و برخی ترکیبات (مانند نیترات‌ها) و آلودگی‌های طبیعی و انسان‌زاد و انتقال آن‌ها به بدن انسان از طریق خاک، آب، گیاه، دام و ...
رسوب‌شناسی	تکتونیک (زمین‌ساخت)
مطالعه و بررسی فرایندهای: ۱) انتقال رسوبات ۲) ته‌نشینی رسوبات ۳) تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی	۱) علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل دهندهٔ پوستهٔ زمین و نیروهای به‌وجود آورندهٔ آن‌ها ۲) بررسی گسل‌ها درزه‌ها، چین‌ها و ... و نقش آن‌ها در تجمع آب‌های زیرزمینی و احداث پروژه‌های عمرانی ۳) مطالعهٔ ساختار درونی زمین ۴) چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
دیرینه‌شناسی	زمین‌شناسی اقتصادی
بررسی آثار و بقایای موجودات گذشتهٔ زمین در لایه‌های رسوبی بر پایهٔ مطالعهٔ فسیل‌ها و پیدایش و نابودی آن‌ها با دو هدف: ۱) تعیین سن لایه‌های زمین ۲) پی بردن به محیط زندگی موجودات در گذشته	۱) توجه به پراکندگی عناصر در پوستهٔ زمین ۲) جست‌وجو به‌منظور یافتن مکان‌هایی که در آن‌ها ذخایر ارزشمند معدنی وجود دارد.
سنجش از دور	زمین‌شناسی نفت
۱) علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین و سطح دریا بدون تماس فیزیکی با آن‌ها (از طریق تصاویر به‌دست آمده از فراز آن‌ها) ۲) اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن از یک نقطهٔ مناسب در بالاتر از سطح زمین با استفاده از امواج الکترومغناطیس	۱) شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق ۲) شناسایی مکان‌هایی که نفت می‌تواند در آن انباشته شود. ۳) شناسایی مکان‌هایی از یک میدان نفتی یا گازی که برای حفاری و استخراج مناسب است.
زمین‌شناسی مهندسی	ژئوفیزیک
بررسی رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از لحاظ: ۱) مقاومت در برابر فشارهای وارده ۲) امکان ساخت یک سازه در محلی خاص از زمین	مطالعهٔ ساختمان درونی زمین و شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی از طریق: ۱) امواج لرزه‌ای ۲) بررسی مغناطیس زمین ۳) مقاومت الکتریکی سنگ‌ها ۴) شدت گرانش سنگ‌ها
زمین‌شناسی زیست‌محیطی	ژئوتوریسم (زمین گردشگری)
۱) حل مسائل زیست‌محیطی با استفاده از اصول زمین‌شناسی ۲) مطالعهٔ شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط‌زیست	۱) توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. ۲) هدف اصلی آن تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. ۳) به مبانی پیدایش پدیده‌های زمین‌شناختی و اهمیت وجودی آن‌ها می‌پردازد. ۴) با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد. ▪ اکوتوریسم (طبیعت‌گردی): بررسی جاذبه‌های طبیعت جاندار
سنگ‌شناسی (پترولوژی)	ژئوشیمی
مطالعه و بررسی سنگ‌های آذرین و دگرگونی در موارد زیر: ۱) شیوهٔ تشکیل ۲) رده‌بندی ۳) منشأ ۴) ترکیب ۵) بررسی فرآیندهای دگرگونی، آتشفشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی ماه و دیگر سیارات و مناطق زمین گرمایی	مطالعه و بررسی بر روی ترکیب سیارات (مخصوصاً زمین) با دو هدف: ۱) شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها به کمک بررسی شیمی سیارات ۲) بررسی توزیع نامساوی عناصر در زمین

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۴۲ | ۱

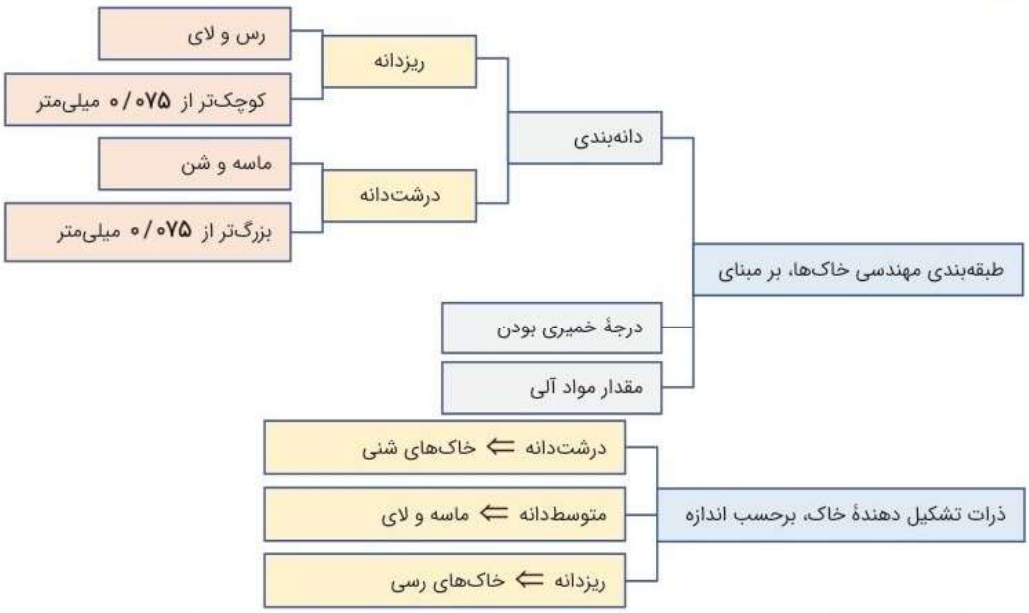
پاسخ تشریحی:

در پایداری دامنه‌ها، پوشش گیاهی، تأثیر مثبت و منفی دارد.

تأثیر مثبت پوشش گیاهی	افزایش پایداری دامنه‌ها	جلوگیری از فرسایش خاک	کاهش سرعت حرکت آب
تأثیر منفی پوشش گیاهی	افزایش هوازدگی شیمیایی و فیزیکی	خطر واژگونی درختان با رشد و افزایش وزن آن‌ها	لغزش و حرکت دامنه‌ها

۱۴۳ | ۳

پاسخ تشریحی:



۱۴۴ | ۴

پاسخ تشریحی:

فلوئور در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد. منشأ دیگر فلوئور، زغال‌سنگ حاوی فلوئور است و بر اثر سوزاندن زغال‌سنگ، مقدار زیادی فلوئور وارد محیط می‌شود.

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمّی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال‌سنگ	آب	-----	-------	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا ، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال‌سنگ	نوشیدن آب	سخت‌تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان،	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حدمجاز: خشکی استخوان و غضروف ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	-----	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های‌سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب	------	------	سرطان زا، بیماری ایتای ایتای (تغییرشکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	-----	------	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشا دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	--------
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ‌های آهکی	--------	-----	------	پُلومبیسم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب افتادگی ذهنی

۱۴۵ ۲

پاسخ تشریحی:

جریان و فشار آب زیرزمینی از عوامل مهم وجود آب‌های زیرزمینی، بر ایمنی و پایداری سازه‌های سطحی مانند سدها و سازه‌های زیرزمینی مانند تونل‌ها در زمان ساخت و بهره‌برداری مؤثرند. از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است. بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در پروژه‌های عمرانی و معدنی، ناشی از برخورد با آب‌های زیرزمینی بوده است.

۱۴۶ ۳

پاسخ تشریحی:

بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن قلع و برخی فلزات دیگر، منشأ گرمابی دارند. ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند.

نوع کانسنگ	نحوهٔ تشکیل	عناصر تشکیل شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سردشدن و تبلور یک ماگما به واسطهٔ تهنشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معدن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و تهنشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع	-
رسوبی	• تهنشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب‌گذاری) و تشکیل سنگ‌های رسوبی • هوازدگی سنگ‌ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و تهنشینی آن در رسوبات رودخانه‌ها	سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین	معدن طلای زرشوران

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۴۷ ۱

الف: $CuFeS_2$ فرمول شیمیایی کالکوپیریت است نه کالکوسیت. (فرمول شیمیایی کالکوسیت: Cu_2S)

ب: کالکوپیریت مهم‌ترین کانهٔ کانسنگ فلز مس است.

ج: کالکوپیریت مهم‌ترین کانهٔ کانسنگ فلز مس است. نه یکی از کانسنگ‌های فلز مس!

د: در معادن مس، این کانی همراه با کانی‌های باطلهٔ مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

۱۴۸ ۲

پاسخ تشریحی:

آرسنیک موجود در بعضی از سنگ‌ها، مانند زغال‌سنگ به مواد غذایی منتقل می‌شود. به نمونه‌ای از آن می‌توان در خشک‌کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیلهٔ زغال‌سنگ در ناحیه‌ای از جنوب چین اشاره کرد. عوارض و بیماری‌های ایجاد شده توسط آرسنیک: لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست.

۱۴۹ ۲

پاسخ تشریحی:

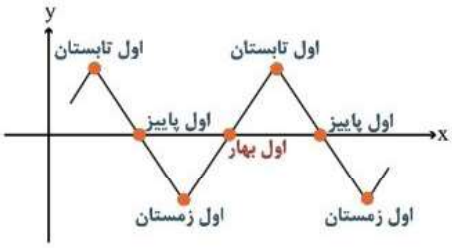
هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به‌صورت چشمه و گاهی به‌صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود و در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره‌زار تشکیل می‌شود.

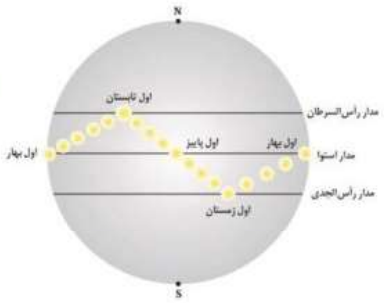
چشمه یا برکه	ظاهر شدن آب زیرزمینی در سطح زمین به علت برخورد سطح ایستابی با سطح زمین
باتلاق یا شوره‌زار	نتیجهٔ انطباق سطح ایستابی با سطح زمین و یا قرارگیری در نزدیکی آن

۱۵۰ ۴

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل زیر موقعیت تابش خورشید نسبت به مدارهای زمین به‌صورت متناوب می‌باشد.



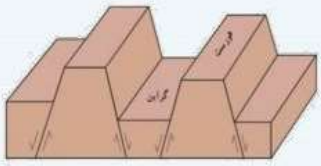


۱۵۱ ۱

پاسخ تشریحی:

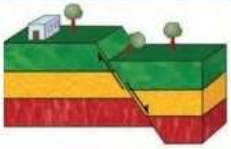
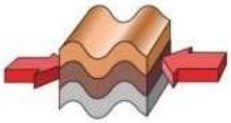
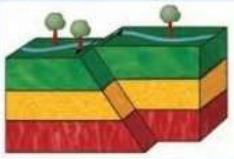
در شکل صورت سؤال تعدادی گسل عادی و متوالی وجود دارد و تنش در گسل‌های عادی از نوع کششی است.

در بخش‌هایی از پوستهٔ زمین که تحت تأثیر تنش‌های کششی قرار دارند، ممکن است تعدادی گسل‌های عادی موازی هم ایجاد شوند و به این ترتیب، بخش‌هایی از پوسته پایین بیفتد و ساختی به نام گرابن (پایین افتادگی) را بسازد و بخش‌هایی بالا رود و ساختی به نام هورست (بالا راندگی) را بسازد.



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گسل	ویژگی گسل	شکل گسل	نوع تنش	اثر تنش	تغییر شکل حاصل از تنش
عادی	۱ـ سطح گسل مایل است. ۲ـ فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.		کششی	گسستگی سنگ	
معکوس	۱ـ سطح گسل مایل است. ۲ـ فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.		فشاری	متراکم‌شدن سنگ	
امتداد لغز	۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.		برشی	بریدن سنگ	

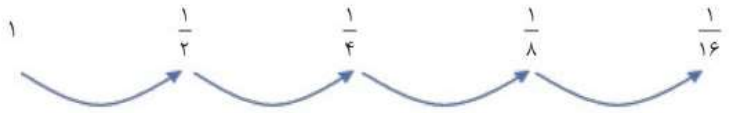
۱۵۲ ۳

پاسخ تشریحی:

مقدار واپاشی شده − مقدار اولیه ماده پرتوزا = مقدار باقی‌مانده ماده پرتوزا

$\frac{۱۶}{۱۶} - \frac{۱۵}{۱۶} = \frac{۱}{۱۶}$

مدت زمانی که نیمی $\left(\frac{۱}{۲}\right)$ از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را، نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند.



پس ۴ نیم‌عمر طی شده.

نیم‌عمر ماده پرتوزا × تعداد نیم‌عمر طی شده = سن نمونه

۵۷۰۰×۴=۲۲۸۰۰ تقریباً ۲۳۰۰۰ سال

۱۵۳ ۴

پاسخ تشریحی:

مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران، دماوند، تفتان، بزمان، سهند و سبلان هستند. دماوند، بلندترین قله آتشفشانی ایران، در گذشته فعال بوده و آثار فعالیت‌های آن هنوز به‌صورت خروج گازهای گوگردی در دامنه‌های نزدیک دهانهٔ آتشفشان دیده می‌شود.

بیش‌تر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کوارترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه ـ دختر قرار دارند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۵۴ ۲

پاسخ تشریحی:

$$Q = A \times V$$

$$۶۰ = (۱۲ \times \text{ارتفاع اولیه}) \times ۵ \Rightarrow \text{ارتفاع اولیه} = ۱\,m$$

$$\text{ارتفاع ثانویه} = ۱\,m + ۰/۲۵\,m = ۱/۲۵\,m$$

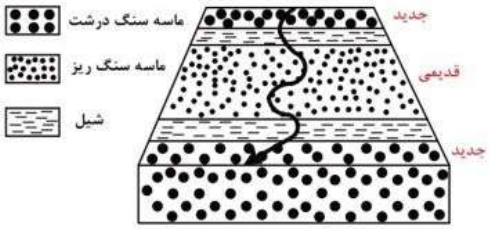
$$Q = A \times V$$

$$۶۰ = (۶ \times ۱/۲۵) \times V \Rightarrow V = ۸\,\frac{m}{s}$$

۱۵۵ ۱

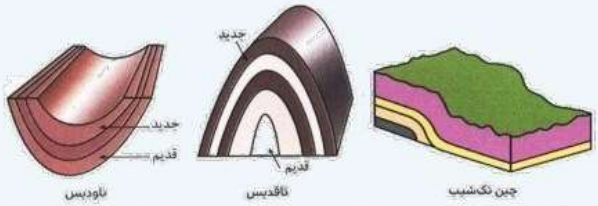
پاسخ تشریحی:

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به‌وجود می‌آید.



انواع چین

۱	چین تک‌شیب	لایه‌های سنگی از حالت افقی خارج شده و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار گرفته‌اند.
۲	تاقدیس	لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.
۳	ناودیس	در لایه‌های سنگی، لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار دارند.



www.biomaze.ir