ماز

دفترچه پاسخ

مرور نیم‌سال اول دوازدهم

پنجشنبه
۱۴۰۴/۰۱/۱۴

برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا رو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهدهٔ پاسخنامهٔ ویدئویی آزمون

گروه آزمایشی علوم تجربی ـ پایهٔ دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز ـ مرحله ۱۳

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ ارسلان پهلوسای ـ منصور قماشی مهرداد قدک‌کار ـ شایان تاکی ـ امیرحسین آقایاری	ارسلان پهلوسای
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده ـ مهدی پارسا ـ رشاد براتی مجید رجبی‌وندچالی ـ محسن قندچلر ـ آروین صالحی سارا قانع ـ مجید میرزائی ـ امیرمحمد زمانی	حامد نبی‌منصور محمدجواد سورچی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ مهسا بایمانی‌نژاد علی ترابی	فرهنگ امیری ـ سجاد سیف‌اللهی رامین رزمجو
ریاضی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	حسین شفیع‌زاده ـ مهرداد کیوان	فرشاد حسن‌زاده ـ سجاد احمدی ارسلان حسنوند

مدیر آزمون: دکتر رسول خنجری

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

سلام...

تا حالا به این فکر کردین که چرا به نیمهٔ دوم بازی فوتبال، نیمهٔ مربیّان گفته میشه؟

در واقع استراتژی‌های مربی، میتونه در نیمه دوم فوتبال نتیجه بازی رو کاملاً عوض کنه! بازی باخته رو به برد تبدیل کنه یا برعکسش! واقعیت اینه که نیمهٔ دوم سال هم همینطوریه! ارزش هر روز در نیمهٔ دوم سال هم بیشتر از نیمهٔ اول هست؛ چون الان بیشتر خودتون رو میشناسید، بازدهی و سرعت مطالعه‌تون بیشتر شده و کلاً حرفه‌ای‌تر شدین. ما در نیمهٔ دوم سال این موارد رو در آزمون ماز براتون در نظر گرفتیم تا فارغ از نتیجه‌ای که در نیمسال اول گرفتید، بتونید نیمسال دوم رو به بهترین شکل سپری کنید:

- سرنخ برای درصد گرفتن در درس‌های دشوار
- درجهٔ سختی تصادفی
- آزمون‌های تیک آبی برای جلوگیری از تقلب
- برنامهٔ مطالعاتی برای تمام رشته‌ها و تمام پایه‌ها
- پاسخنامه ویدئویی

بخشی از کارهایی که اخیراً برای ارتقای کیفیت و خدمات آزمون ماز انجام شده:

پوشش کامل‌تر مطالب در هر آزمون: با وجود اینکه در هر آزمون، تعداد تست‌های کمی برای هر درس در آزمون دارید، سعی می‌کنیم تمام نکات اون مبحث رو با تست‌های آزمون پوشش بدیم تا نگران پیشروی سریع در نیمسال دوم نباشید و همه نکات رو یاد بگیرید.

حجم کمتر پاسخنامه‌ها: برای بررسی راحت‌تر آزمون در نیمسال دوم، سعی کردیم حجم پاسخنامه‌هارو منسجم‌تر کنیم تا در وقتتون بتونید صرفه‌جویی کنید.

چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم: وقتی که قراره با ۱۰ سؤال، ۱۰ دانش‌آموز رو از هم تفکیک کنیم، باید یکی از سؤالات برای ۹ نفر قابل پاسخ‌دهی باشه، یکی دیگه برای ۸ نفر و در نهایت، یکی از سؤالات فقط برای ۱ نفر قابل حل میشه! حالا این سؤالات رو به کل سؤالات یک درس و این جامعه آماری رو به کل جامعه آماری ماز تعمیم بدید. چینش سؤالات براساس تاکسونومی بلوم به این شکل هست، پس اگر دانش‌آموز قوی‌ای هستید، همیشه در آزمون سؤالاتی هست که شمارو به چالش بکشه، و اگر دانش‌آموزی با تراز پایین هستید، باز هم سؤالاتی در آزمون هست که بتونید بهش پاسخ بدین!

دوپینگ ماز: یه پازل بزرگ رو تصور کن! یک ساله داری می‌چینیش و الان تقریباً تموم شده، ولی شک داری که همهٔ قطعه‌ها رو درست سر جاشون گذاشتی یا نه. حالا که دو ماه مونده، چیکار می‌کنی؟

همه چیزو به هم می‌ریزی و از اول شروع می‌کنی؟ (مثل اونایی که یک ماه مونده به کنکور یهو تصمیم می‌گیرن کل درسارو از صفر بخونن و آخرش با استرس و ذهن آشفته میرن سر جلسه.)

یا اینکه از راهنمای پازل اسفاده میکنی و جای درست قطعه‌ها رو پیدا می‌کنی؟ (این همون روش درسته! یعنی بفهمی کدوم قطعه‌ها درسته، کدومارو باید جابه‌جا کنی و چی رو باید اصلاح کنی تا تصویر کامل و درست دربیاد.)

راه دوم دقیقاً همون کاریه که تو دورهٔ دوپینگ انجام میدیم! بهت نشون میدیم از کجا شروع کنی، چی رو تقویت کنی، کجاها رو اصلاح کنی و در نهایت با خیال راحت و ذهن آروم بری سر کنکور و بهترین نتیجه رو بگیری.

کلام آخر:

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

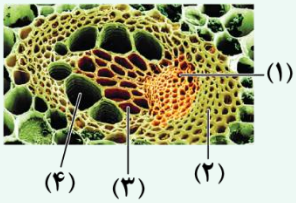
راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زیست‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸ــ مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟



۱) یاختهٔ (۴) نسبت به یاختهٔ (۳) طول بیشتری دارد.

۲) یاختهٔ (۱) برخلاف یاختهٔ (۲) فقط در سامانهٔ بافت آوندی دیده می‌شود.

۳) یاختهٔ (۳) همانند یاختهٔ (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.

۴) یاختهٔ (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیوارهٔ عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱ــ کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازندهٔ آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟
(اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

۱) لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

۲) از عرض به هم متصل‌اند و لولهٔ پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.

۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.

۴) جریان شیرهٔ خام از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ ــ زیست‌شناسی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir
یا رو این کلیک کن!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مشاوره‌نامه: فصل ۱ دوازدهم ـ مولکول‌های اطلاعاتی

فصل (۱) دوازدهم یکی از مفصل‌ترین فصل‌های کتاب‌های درسی است و این فصل از اهمیت بالایی نیز برخوردار است. این فصل مقدمه‌ای بر ۳ فصل بعدی کتاب دوازدهم نیز می‌باشد و بنابراین، علاوه‌بر اینکه این فصل سؤال‌خیز است، برای پاسخگویی به سؤالات سایر فصل‌ها نیز می‌تواند مؤثر باشد. در این فصل، توجه به نکات متن و مقایسهٔ مراحل مختلف، ساختارهای مختلف، آزمایش‌های مختلف و ... بسیار اهمیت دارد.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** ساختار پروتئین، **۲ـ** همانندسازی در پروکاریوت و یوکاریوت، **۳ـ** فرایند همانندسازی، **۴ـ** انواع نوکلئیک‌اسیدها، **۵ـ** آنزیم‌ها

مهم‌ترین شکل‌ها به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** آزمایش مزلسون و استال، **۲ـ** آزمایش گریفیت، **۳ـ** بخشی از رشتهٔ نوکلئیک‌اسید، **۴ـ** میوگلوبین و هموگلوبین، **۵ـ** ساختار پروتئین‌ها

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	✗	۱ـ همانندسازی در پروکاریوت و یوکاریوت	۱ـ ساختار میوگلوبین	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	۱ـ انواع نوکلئیک‌اسیدها	✗	۱ـ آنزیم‌ها ۲ـ ساختار میوگلوبین	✗	۳ سؤال ۳ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	۱ـ انواع نوکلئوتیدها	۱ـ فرایند همانندسازی	[حذفیات کنکور: ساختار پروتئین + عملکرد آنزیم‌ها]	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	✗	۱ـ مراحل همانندسازی	۱ـ ساختار انسولین، هموگلوبین و میوگلوبین ۲ـ آنزیم و کوآنزیم	۱ـ جایگاه آغاز همانندسازی ۲ـ آنزیم‌ها	۵ سؤال ۳ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	✗	✗	✗	۱ـ همانندسازی	۱ سؤال ۰ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	✗	✗	۱ـ ساختار پروتئین	✗	۱ سؤال ۱ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	✗	✗	✗	۱ـ ساختار دنا و رنا	۱ سؤال ۰ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	✗	۱ـ همانندسازی	۱ـ ساختار پروتئین	۱ـ کوآنزیم و مولکول زیستی	۳ سؤال ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
مجموع	**۲ سؤال**	**۴ سؤال**	**۷ سؤال**	**۵ سؤال**	**۱۸ سؤال**
میانگین	۰/۲۵ سؤال	۰/۵۰ سؤال	۰/۸۷ سؤال	۰/۶۲ سؤال	۲/۲۵ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱ ـ نوکلئیک‌اسیدها

در اولین گفتار فصل (۱) دوازدهم، با نوکلئیک‌اسیدها آشنا می‌شویم. مهم‌ترین قسمت این گفتار، ساختار انواع نوکلئیک‌اسیدها است که همواره به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در کنکور مطرح شده است و انتظار می‌رود این روند در کنکورهای بعدی نیز تکرار شود. علاوه‌بر ساختار نوکلئیک‌اسیدها، پژوهش‌های مربوط به شناسایی ماهیت و ساختار مادهٔ وراثتی نیز در این فصل مطرح شده‌اند.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** ساختار نوکلئیک‌اسید، **۲ـ** انواع رِنا و نوکلئوتید، **۳ـ** مدل مولکولی دِنا، **۴ـ** آزمایش‌های گریفیت و ایوری، **۵ـ** کشف ساختار دِنا

گفتار ۲ ـ همانندسازی دِنا

در گفتار (۲) این فصل، با فرایند همانندسازی آشنا می‌شویم. در این گفتار، هرچقدر به انتهای گفتار نزدیک‌تر می‌شویم، اهمیت مطالب نیز بیشتر می‌شود؛ بنابراین مقایسهٔ همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها و ویژگی‌های منحصربه‌فرد همانندسازی در هر کدام از آن‌ها، مهم‌ترین مبحث این گفتار هست. همچنین برای پاسخگویی به سؤالات این گفتار، لازم است که با فرایند همانندسازی و عوامل مؤثر در آن آشنا باشید.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** همانندسازی پروکاریوت و یوکاریوت، **۲ـ** فرایند همانندسازی، **۳ـ** آزمایش مزلسون و استال، **۴ـ** طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی

گفتار ۳ ـ پروتئین‌ها

به‌جز کنکور ۱۴۰۰ که ساختار پروتئین‌ها جزء حذفیات کنکور بود، این مبحث پای ثابت کنکور بوده است و انتظار می‌رود که در آینده نیز این روند تکرار شود. در مبحث ساختار پروتئین‌ها، باید ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر ساختار پروتئین را بشناسید و آن‌ها را با هم مقایسه کنید. سایر قسمت‌های این گفتار، بیشتر جنبهٔ حفظی دارند و البته، لازم است که نکات ترکیبی آن‌ها با سایر فصل‌ها را نیز مطالعه کنید.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** ساختار پروتئین‌ها، ۲ـ عملکرد آنزیم، **۳ـ** نقش پروتئین‌ها، **۴ـ** ساختار آمینواسید

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مشاوره‌نامه: فصل ۲ دوازدهم ـ جریان اطلاعات در یاخته

یکی از مهم‌ترین و سؤال‌خیزترین گفتارهای کتاب درسی دوازدهم، فصل (۲) دوازدهم است. این فصل معمولاً تعداد زیادی سؤال در کنکور دارد ولی، بیشتر سؤالات این فصل روتین و مشخص هستند و حتی با بررسی نکات کنکورهای اخیر می‌توان به آن‌ها پاسخ داد؛ مانند مبحث تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها، **۲ـ** تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، **۳ـ** مراحل ترجمه، **۴ـ** مراحل رونویسی، **۵ـ** نکات مربوط به رِنا، رونویسی، تنظیم رونویسی و تنظیم ترجمه

مهم‌ترین شکل‌ها به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** مراحل رونویسی، **۲ـ** تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها، **۳ـ** مراحل ترجمه، **۴ـ** سرنوشت پروتئین‌ها، **۵ـ** رِنای ناقل

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	۱ـ رونویسی [ترکیبی با کل فصل]	۱ـ ترجمه [ترکیبی با کل فصل]	۱ـ تنظیم منفی رونویسی [ترکیبی با جهش] ۲ـ تنظیم مثبت رونویسی	✗	۴ سؤال ۴ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	✗	۱ـ مراحل ترجمه	۱ـ تنظیم منفی رونویسی	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	[**حذفیات:** تغییرات رِنا و تنظیم رونویسی]	۱ـ مراحل ترجمه [**حذفیات:** سرنوشت پروتئین‌ها و تنظیم ترجمه]	۱ـ تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها ۲ـ تنظیم رونویسی باکتری	۱ـ تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها	۴ سؤال ۳ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	✗	۱ـ مراحل ترجمه ۲ـ سرنوشت پروتئین	۱ـ تنظیم رونویسی باکتری ۲ـ تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها	۱ـ رونویسی	۵ سؤال ۴ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	✗	۱ـ مراحل ترجمه	۱ـ تنظیم منفی و مثبت رونویسی	۱ـ رونویسی	۳ سؤال ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	۱ـ جهت رونویسی	۱ـ مراحل ترجمه	۱ـ تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها	۱ـ مقایسهٔ یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها	۴ سؤال ۳ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	۱ـ ساختار رنا	✗	۱ـ تنظیم بیان ژن یوکاریوتی	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	✗	۱ـ ترجمه	۱ـ تنظیم بیان ژن یوکاریوتی	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
مجموع	**۳ سؤال**	**۸ سؤال**	**۱۱ سؤال**	**۴ سؤال**	**۲۶ سؤال**
میانگین	۰/۳۷ سؤال	۱ سؤال	۱/۳۷ سؤال	۰/۵۰ سؤال	۳/۲۵ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱ ـ رونویسی

در گفتار (۱) دومین فصل کتاب دوازدهم، با فرایند رونویسی آشنا می‌شویم. پس از آشنایی با فرایند رونویسی و مقایسهٔ آن با همانندسازی، مراحل رونویسی مورد بررسی قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه مراحل رونویسی در ارتباط با تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی نیز است، این مبحث کمتر به‌صورت مستقیم مورد سؤال قرار می‌گیرد و بیشتر نکات آن در همان مبحث تنظیم بیان ژن مطرح می‌شود. سایر قسمت‌های این گفتار نیز نکات حفظی دارند که معمولاً به‌صورت ترکیبی مطرح می‌شوند.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** مراحل رونویسی، **۲ـ** تغییرات رِنا، **۳ـ** تنظیم رونویسی، **۴ـ** تعریف رونویسی

گفتار ۲ ـ به سوی پروتئین

در دومین گفتار فصل، مراحل ترجمه بخش اصلی گفتار را به خود اختصاص داده است. ترتیب وقایع هر مرحله، مهم‌ترین مبحثی است که در این گفتار مورد سؤال قرار می‌گیرد. سایر مباحث این گفتار، اهمیت کمتری دارند و بیشتر به‌صورت ترکیبی با سایر قسمت‌های فصل یا فصل‌های دیگر مطرح می‌شوند.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** مراحل ترجمه، **۲ـ** سرنوشت پروتئین‌ها، **۳ـ** عوامل لازم برای ترجمه، **۴ـ** تنظیم ترجمه، **۵ـ** تعریف ترجمه

گفتار ۳ ـ تنظیم بیان ژن

مهم‌ترین گفتار فصل (۲) دوازدهم، در ارتباط با تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌هاست. از کنکور نظام قدیم تا زمان حال، تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها همیشه در کنکور مطرح شده است و در آینده نیز سؤالات بیشتری از این مبحث خواهیم دید. تعداد بالای سؤالات مطرح‌شده از این مبحث، تقریباً سبک سؤالات آن را مشخص کرده است و بنابراین، علاوه‌بر مطالعهٔ دقیق کتاب درسی، مرور نکات مطرح‌شده در کنکور نیز برای پاسخگویی به سؤالات بسیار کمک‌کننده است. علاوه‌بر تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها، مقایسهٔ تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها اهمیت زیادی دارد.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: **۱ـ** تنظیم منفی رونویسی، **۲ـ** تنظیم مثبت رونویسی، **۳ـ** تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها، **۴ـ** تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مشاوره‌نامه: فصل ۳ دوازدهم ـ انتقال اطلاعات در نسل‌ها

فصلی که به تنهایی بیشترین سؤال مستقیم در کنکور رو داشته، سؤال شکل‌دار داشته، ۲ سؤال چند موردی داشته و نکات ظریف و چالش برانگیز هم داشته، فصلی نیست جز فصل (۳) دوازدهم. کم‌حجم‌ترین فصل کل کتاب‌های درسی، همیشه مورد توجه طراحان کنکور بوده، هست و خواهد بود و به هیچ وجه نمیشه به سادگی ازش گذشت. البته، یکی از خوبی‌های این فصل همین هست که تعداد زیادی سؤال داشته و در نظام جدید هم بسیار ساده‌تر از نظام قدیم است.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱ـ رنگ ذرت، ۲ـ پیش‌بینی آمیزش در انسان، ۳ـ الگوهای وراثتی، ۴ـ رابطهٔ بین الل‌ها، ۵ـ وراثت انواع صفات

مهم‌ترین شکل‌ها به ترتیب اهمیت: ۱ـ نمودار توزیع فراوانی فنوتیپ‌های ذرت، ۲ـ انواع فنوتیپ‌های گروه خونی، ۳ـ آزمایش غربالگری فنیل‌کتونوری

کنکور	مفاهیم پایهٔ ژنتیک	ژنتیک انسان	ژنتیک گیاهی	ژنتیک جانوری	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	✗	۱ـ پیش‌بینی آمیزش انسان	۱ـ رنگ ذرت ۲ـ رنگ گل میمونی	✗	۳ سؤال ۳ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	۱ـ رابطهٔ بین الل‌ها	۱ـ پیش‌بینی آمیزش انسان ۲ـ الگوهای وراثتی	۱ـ رنگ ذرت	✗	۴ سؤال ۴ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	۱ـ انواع صفات ژنتیکی [فنیل‌کتونوری جزء حذفیات کنکور بود]	۱ـ وراثت صفت کم‌خونی داسی‌شکل ۲ـ الگوهای وراثتی	۱ـ رنگ ذرت ۲ـ رنگ گل میمونی	✗	۵ سؤال ۴ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	✗	۱ـ پیش‌بینی آمیزش انسان ۲ـ پیش‌بینی آمیزش انسان	۱ـ رنگ ذرت ۲ـ رنگ گل میمونی	✗	۴ سؤال ۴ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	✗	۱ـ پیش‌بینی آمیزش انسان	۱ـ رنگ ذرت ۲ـ رنگ گل میمونی	✗	۳ سؤال ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	✗	۱ـ پیش‌بینی آمیزش انسان ۲ـ ترکیب ژنتیک و کراسینگ اور	۱ـ آمیزش گیاهی ۲ـ رنگ ذرت	✗	۴ سؤال ۳ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	✗	۱ـ پیش‌بینی آمیزش انسان	۱ـ آمیزش گیاهی	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	✗	۱ـ پیش‌بینی آمیزش انسان ۲ـ پیش‌بینی آمیزش انسان	۱ـ آمیزش گیاهی	✗	۳ سؤال ۳ مستقیم + ۰ ترکیبی
مجموع	**۲ سؤال**	**۱۳ سؤال**	**۱۳ سؤال**	**۰ سؤال**	**۲۸ سؤال**
میانگین	۰/۲۵ سؤال	۱/۶۲ سؤال	۱/۶۲ سؤال	۰ سؤال	۳/۵۰ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

مفاهیم پایهٔ ژنتیک

یکی از سؤالات مستقیم در هر کنکور، معمولاً از مفاهیم پایهٔ ژنتیک است که برای پاسخگویی به آن‌ها، مطالعهٔ خط به خط کتاب و همچنین توجه به مفاهیم آن‌ها لازم است. البته، اگر از این مبحث سؤالی هم در کنکور مستقیماً مطرح نشود، برای پاسخگویی به سایر سؤالات ژنتیک لازم است.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱ـ رابطهٔ بین الل‌ها، ۲ـ وراثت صفات مختلف

ژنتیک انسان

سؤالات مربوط به ژنتیک انسان به دو صورت پیش‌بینی نتیجهٔ آمیزش یا بررسی الگوهای وراثتی مطرح می‌شوند و در هر صورت، اگر مفاهیم اصلی لازم برای بررسی سؤالات ژنتیک را بلد باشید، مشکلی در پاسخگویی به سؤالات این مبحث نخواهید داشت و به سادگی از عهدهٔ حل سؤالات این قسمت برمی‌آیید.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱ـ پیش‌بینی نتیجهٔ آمیزش، ۲ـ الگوهای وراثتی

ژنتیک گیاهی

سؤالات ژنتیک گیاهی، به جزء جدایی‌ناپذیر کنکور تبدیل شده‌اند و هر سال حداقل یک تا دو سؤال کنکور به این مبحث اختصاص دارد که می‌تواند خیلی ساده (مثل سؤال ژنتیک ذرت در کنکور ۹۸) یا سخت (مثل سؤال کنکور ۱۴۰۰) باشد. در هر صورت، احتمالاً بیشتر سؤالات آیندهٔ کنکور نیز مشابه سؤالات مطرح‌شده هستند و تعداد سؤالات جدید این مبحث کم‌تر از سایر قسمت‌ها می‌باشد.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱ـ رنگ ذرت، ۲ـ رنگ گل میمونی، ۳ـ تعیین ژنوتیپ یاخته‌های گیاهی، ۴ـ آمیزش گیاهان

ژنتیک جانوری

از مبحث ژنتیک جانوری تاکنون در کنکور سؤالی مطرح نشده است و البته در کتاب درسی هم مستقیماً در ارتباط با مفاهیم ژنتیک آن صحبتی نشده است اما به هر حال، این مبحث همواره جزء مباحثی است که می‌تواند سورپرایز کنکور محسوب شود.

مهم‌ترین مباحث به ترتیب اهمیت: ۱ـ زنبور عسل و مار ماده، ۲ـ کرم پهن و کرم حلقوی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مشاوره‌نامه: فصل ۴ دوازدهم ـ تغییر در اطلاعات وراثتی

فصل ۴ دوازدهم توی سال‌های اخیر خیلی مورد توجه طراحان کنکور قرار گرفته. مطالب این فصل هم متنوع هستن و باید با دقت بالایی مطالعه کنین.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱ـ انواع جهش، ۲ـ عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل، ۳ـ گونه‌زایی، ۴ـ تشریح مقایسه‌ای، ۵ـ حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها

مهم‌ترین شکل‌ها به‌ترتیب اهمیت: ۱ـ کم‌خونی داسی‌شکل، ۲ـ خطای میوزی، ۳ـ جهش‌های ساختاری کروموزوم‌ها، ۴ـ کراسینگ‌اور، ۵ـ تشکیل گیاه 4n

کنکور	گفتار ۱	گفتار ۲	گفتار ۳	ترکیبی	کل فصل
کنکور تیر ۱۳۹۸	۱ـ پیامدهای جهش [ترکیبی با فصل ۲ دوازدهم]	۱ـ رانش ژن	✗	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۳۹۹	✗	✗	۱ـ گونه‌زایی ۲ـ تشریح مقایسه‌ای	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۰	۱ـ جهش‌های کوچک	۱ـ عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت‌ها	[شواهد تغییر گونه جزء حذفیات کنکور بود]	۱ـ کم‌خونی داسی‌شکل [ترکیبی با فصل ۳ دوازدهم]	۳ سؤال ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۱	۱ـ جهش‌های بزرگ	۱ـ عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت‌ها	✗	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور دی ۱۴۰۱	✗	۱ـ عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت‌ها	۱ـ تشریح مقایسه‌ای	✗	۲ سؤال ۲ مستقیم + ۰ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۲	۱ـ ناهنجاری‌های فام‌تنی	✗	۱ـ گونه‌زایی	۱ـ مسائل کراسینگ اور ۲ـ ساختارهای همتا	۴ سؤال ۲ مستقیم + ۲ ترکیبی
کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳	۱ـ ناهنجاری‌های فام‌تنی	۱ـ مسائل کراسینگ اور	✗	۱ـ رفتارهای جانوری	۳ سؤال ۲ مستقیم + ۱ ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۱ـ جهش‌های کوچک ۲ـ ناهنجاری‌های فام‌تنی ۳ـ دیمر تیمین	۱ـ عوامل حفظ گوناگونی در جمعیت	✗	✗	۴ سؤال ۴ مستقیم + ۰ ترکیبی
مجموع	**۸ سؤال**	**۶ سؤال**	**۴ سؤال**	**۴ سؤال**	**۲۲ سؤال**
میانگین	۱ سؤال	۰/۷۵ سؤال	۰/۵ سؤال	۰/۳۷ سؤال	۲/۶۲ سؤال

بررسی مهم‌ترین مباحث هر گفتار

گفتار ۱ ـ تغییر در مادهٔ وراثتی جانداران

انواع جهش، پیامدهای جهش و عوامل جهش‌زا، مطالبی هستن که در اولین گفتار فصل با آن‌ها آشنا می‌شیم. سؤالات این قسمت‌ها یا بیشتر جنبهٔ حفظی دارن و با دانستن مطالب کتاب درسی به‌سادگی قابل پاسخگویی هستن یا اینکه بیشتر جنبهٔ مفهومی دارن و نیاز به تجزیه و تحلیل وجود داره. از این نظر، به‌ترتیب پیامدهای جهش، جهش‌های کوچک و جهش‌های بزرگ، مباحثی هستن که بیشتر می‌تونن سؤالات مفهومی داشته باشن.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱ـ جهش‌های کوچک، ۲ـ پیامدهای جهش، ۳ـ جهش‌های بزرگ، ۴ـ جهش در کم‌خونی داسی‌شکل، ۵ـ عوامل جهش‌زا

گفتار ۲ ـ تغییر در جمعیت‌ها

به‌طور کلی این گفتار را می‌توان به دو قسمت عوامل برهم‌زنندهٔ جمعیت و عوامل حفظ‌کنندهٔ گوناگونی در جمعیت تقسیم کرد و در هر قسمت، ما با چند عامل مختلف، تعریف آن‌ها و تأثیر آن‌ها آشنا می‌شویم که دارای نکات ترکیبی با سایر مباحث نیز هستن. پس برای مطالعهٔ مباحث این گفتار، اول از همه باید تعریف هر قسمت و ویژگی‌های خاص آن را بدونین، در مرحلهٔ بعد باید به مقایسهٔ بین این عوامل با هم بپردازین و تفاوت‌ها و شباهت‌های هر قسمت رو بدونین.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱ـ عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت‌ها، ۲ـ انتخاب طبیعی، ۳ـ تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها

گفتار ۳ ـ تغییر در گونه‌ها

گفتار (۳) فصل چهارم دوازدهم، جزء گفتارهایی هست که میشه گفت انتظار بیشتری ازش در کنکور داشتیم ولی به‌جز کنکور ۹۹ که دو سؤال هم از این قسمت مطرح شد، دیگه فعلاً تأثیری از این گفتار در کنکورهای نظام جدید ندیدیم. اما مبحث گونه‌زایی جزء مباحثی است که در کنکورهای نظام قدیم معمولاً مورد علاقهٔ طراحان بوده و در نظام جدید هم میشه انتظار داشت که حداقل هر دو سه سال یک بار، سؤالی از این مبحث در کنکور مطرح بشه. مبحث تشریح مقایسه‌ای هم جزء مباحثی است که در کتاب درسی نظام جدید به‌خوبی بهش پرداخته شده و البته، نکات زیادی هم نداره و اونم میشه ازش انتظار داشت که هر از گاهی پاش به کنکور باز بشه. باز در این گفتار، مهم‌ترین چیزی که باید بلد باشین، مقایسهٔ بین ساختارها و فرایندهای مختلف معرفی‌شده است و باید شباهت‌ها و تفاوت‌های هر قسمت رو مطالعه کنین.

مهم‌ترین مباحث به‌ترتیب اهمیت: ۱ـ گونه‌زایی، ۲ـ تشریح مقایسه‌ای، ۳ـ سنگواره، ۴ـ ژنوم‌شناسی مقایسه‌ای

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مازی‌های عزیز، سلام!

توی آزمون امروز، قراره دوباره کل نیم‌سال اول زیست‌شناسی دوازدهم رو بررسی کنیم. اگه یادتون باشه، قبلاً یه بار آخر دی هم اینکارو کردیم و الان می‌تونین ببینین که نسبت به سه ماه قبل، چقدر وضعیتتون تغییر کرده. این ۴ فصل اول زیست دوازدهم، اهمیت خیلی بالایی دارن؛ هم سؤالات مستقیم زیادی از این فصل‌ها توی کنکور مطرح میشه و هم اینکه نکات ترکیبی زیادی با فصل‌های دیگه دارن. یعنی حتی ممکنه توی سؤالات گیاهی هم نکاتی از این فصل‌ها ببینین. خُب از اول سال هم ما این فصل‌ها رو بیشتر از هر فصل دیگری مرور و بررسی کردیم و سعی کردیم هر چی نکته داشته، بهتون بگیم. پس یه بار دیگه با دقت فراوان این سؤالات رو بررسی کنین تا دیگه هیچی از قلم نیفته و بتونین با خیال راحت از این ۴ فصل، برین سر جلسهٔ کنکور. بریم سراغ تحلیل آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

آزمون	حجم آزمون		درجهٔ دشواری سؤالات			سبک‌های سؤالات			
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۳۲۶۱ کلمه	۲۴۳ خط	۷ سؤال	۲۵ سؤال	۱۳ سؤال	۹ سؤال	۶ سؤال	۲۰ سؤال	۱۵ سؤال
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
مرحلهٔ ۱۳ دوازدهم	۳۴۲۵ کلمه	۲۷۴ خط	۴ سؤال	۳۲ سؤال	۹ سؤال	۸ سؤال	۱۰ سؤال	۱۳ سؤال	۹ سؤال
	۷۶/۱۱ کلمه در هر سؤال	۶ خط در هر سؤال	۱۰ درصد	۷۰ درصد	۲۰ درصد	۱۸ درصد	۲۲ درصد	۲۹ درصد	۲۰ درصد

۱- **مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی آخرین مرحلهٔ آزمایش‌های ایوری و همکارانش را از سومین مرحلهٔ آزمایش‌های گریفیت متمایز می‌سازد؟**

۱) استفاده از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی
۲) مشاهدهٔ انتقال پوشینه بین باکتری‌های کشته‌شده و زنده
۳) اضافه کردن عصارهٔ باکتری بدون پوشینه به محیط کشت
۴) اثبات پروتئینی‌نبودن مادهٔ وراثتی برای اولین بار

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در آزمایش سوم ایوری، برخلاف آزمایشات گریفیت، از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی استفاده شد.
۲	در آزمایش‌های ایوری، ژن مربوط به تولید پوشینه بین باکتری‌ها منتقل شد.
۳	در هیچ آزمایشی از عصارهٔ باکتری بدون پوشینه استفاده نشد.
۴	ایوری در مرحلهٔ اول آزمایش خود نتیجه گرفت پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.

پاسخ تشریحی:

در آزمایش سوم ایوری، از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی استفاده شد. گریفیت در هیچ‌کدام از مراحل آزمایش خود از آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده نکرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید که در آزمایش‌های ایوری، ژن مربوط به تولید پوشینه بین باکتری‌ها منتقل شد؛ نه اینکه خود پوشینه از باکتری مرده به باکتری زنده منتقل شود.

۳ در هیچ آزمایشی از عصارهٔ باکتری بدون پوشینه استفاده نشد.

۴ ایوری در مرحلهٔ اول آزمایش خود، پروتئین‌های موجود در عصارهٔ باکتری را تخریب کرد و مشاهده کرد که انتقال صفت صورت می‌گیرد؛ بنابراین نتیجه گرفت که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.

آزمایش‌های دانشمندان در ارتباط با ماده وراثتی

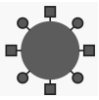
دورهٔ	دانشمند	هدف	روش انجام پژوهش	نتیجه
ماهیت مادهٔ وراثتی	گریفیت	ساخت واکسن برای بیماری آنفلوانزا	تزریق انواعی از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا به موش	مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود.
	ایوری	شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی	اضافه‌کردن عصارهٔ تغییریافتهٔ باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به محیط کشت باکتری‌های بدون کپسول زنده	۱ـ پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. ۲ و ۳ـ دِنا مادهٔ وراثتی است.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ساختار دِنا	چارگاف	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در مولکول‌های دِنا	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در دِناهای جانداران مختلف	A=T C=G
	ویلکینز و فرانکلین	تهیهٔ تصویر از مولکول دِنا	استفاده از پرتو ایکس برای تهیهٔ تصویر	۱ـ دِنا حالت مارپیچی دارد، ۲ـ دِنا بیش از یک رشته دارد، ۳ـ تشخیص ابعاد مولکول دِنا
	واتسون و کریک	ارائهٔ مدل مولکولی دِنا	استفاده از ۱ـ نتایج آزمایش‌های چارگاف، ۲ـ داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و ۳ـ یافته‌های خود	مدل مولکولی نردبان مارپیچ
روش همانندسازی	مزلسون و استال	شناسایی روش همانندسازی	کشت باکتری‌هایی در محیط‌های دارای ایزوتوپ‌های مختلف نیتروژن و سپس سنجش چگالی دِناها در زمان‌های مختلف	همانندسازی دِنا به‌صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود.
	سایر	نحوهٔ باز شدن دِنا	ـــــ	دِنا به‌طور تدریجی باز می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲- در بررسی گروه خونی ABO در یک خانواده، تولد فرزندانی با گویچه‌های قرمز برخلاف  ممکن است. درخصوص این خانواده، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟

۱) گروه خونی والدین با یکدیگر مشابه است.
۲) گروه خونی فرزندان مشابه یکی از والدین است.
۳) تولد فرزندانی دارای یک نوع دگرهٔ این صفت، ممکن است.
۴) والدین دارای انواع کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

درصورتی که امکان تولد فرزندان با گروه خونی O برخلاف AB وجود داشته باشد، والدین باید حداقل یک دگرهٔ O داشته باشند. همچنین حالتی که در آن یکی از والدین گروه خونی A و دیگری B دارد، غیرممکن است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	اگر یکی از والدین دارای گروه خونی O و دیگری دارای گروه خونی A یا B باشد، تولد فرزندی با گروه خونی O ممکن است.
۲	اگر یکی از والدین دارای گروه خونی O و دیگری دارای گروه خونی A یا B باشد، فرزندان دارای گروه‌های خونی O و A یا B خواهند بود.
۳	فرزندان دارای گروه خونی O، ژنوتیپ خالص و فقط یک نوع الل دارند.
۴	اگر هر دو والد دارای کربوهیدرات A و B باشند امکان تولد فرزندی با گروه خونی AB وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

گروهی از فرزندان خانواده که می‌توانند گروه خونی O داشته باشند، دارای ژنوتیپ OO هستند. ژنوتیپ این افراد، خالص هست و فقط یک نوع الل دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ممکن است یکی از والدین دارای گروه خونی O و دیگری دارای گروه خونی A یا B باشد و تولد فرزندی با گروه خونی O ممکن باشد.
۲ اگر یکی از والدین دارای گروه خونی O و دیگری دارای گروه خونی A یا B باشد، فرزندان دارای گروه‌های خونی O و A یا B خواهند بود.
۴ اگر هر دو والد دارای کربوهیدرات‌های A و B باشند و امکان تولد فرزندی با گروه خونی AB وجود دارد که برخلاف فرض صورت سؤال است.

کلاس درس: مقایسهٔ گروه خونی Rh و ABO

نوع گروه خونی	گروه خونی Rh	گروه خونی ABO
اساس	بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز	بودن یا نبودن کربوهیدرات‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز
جایگاه ژن	بالای سانترومر کروموزوم شمارهٔ ۱	بالای سانترومر کروموزوم شمارهٔ ۹

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

الل‌ها	d	D	(I^B) B	(I^A) A	(i) O			
محصول الل‌ها	✗	پروتئین D	آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات B	آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A	✗			
رابطهٔ بین الل‌ها	D بارز و d نهفته است.		A و B هم‌توان و نسبت به O بارز هستند و O، نهفته می‌باشد.					
انواع ژنوتیپ‌ها	dd	Dd	DD	AB	BO	BB	AO	AA	OO
فنوتیپ (گروه خونی)	منفی	مثبت		AB	B		A		O

گروه آموزشی ماز

۳- **مطابق مطالب کتاب درسی، در طی مراحل رونویسی در هستهٔ یاخته‌های مورولا، گروهی از توالی‌های ویژه در دِنا (DNA) شناسایی می‌شوند. کدام مورد، درخصوص همهٔ این توالی‌ها درست است؟**

۱) نوعی آنزیم با فعالیت بَسپارازی، پیوند بین دو رشتهٔ آن‌ها را از هم باز می‌کند.
۲) در زمان اتصال آنزیم رِنابسپاراز به آن‌ها، به گروهی از مولکول‌های پروتئینی متصل هستند.
۳) در مرحله‌ای از رونویسی شناسایی می‌شوند که در آن شکسته‌شدن پیوند بین دو نوع بَسپار ممکن است.
۴) نوکلئوتیدهای آن‌ها، با بخشی از جایگاه فعال نوعی آنزیم با فعالیت دوگانهٔ بَسپارازی ـ نوکلئازی مکمل هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی رونویسی، توالی راه‌انداز و توالی پایان رونویسی در مولکول دِنا شناسایی می‌شوند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در طی رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ راه‌انداز شکسته نمی‌شود.
۲	قبل از فرایند رونویسی، پروتئین‌های همراه از آن جدا شده و در هنگام اتصال رنابسپاراز به توالی پایان، پروتئینی به این توالی اتصال ندارد.
۳	در مرحلهٔ آغاز امکان شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین رِنای در حال ساخت و رشتهٔ الگو وجود ندارد.
۴	از روی تمام توالی‌های قرار گرفته در مولکول دِنا، فرایند همانندسازی می‌تواند انجام شود.

پاسخ تشریحی:

از روی تمام توالی‌های قرار گرفته در مولکول دِنا، فرایند همانندسازی می‌تواند انجام شود؛ بنابراین نوکلئوتیدهای این توالی‌ها، پیش‌ماده‌ای برای آنزیم دِنابسپاراز (آنزیم با فعالیت دوگانهٔ بسپارازی ـ نوکلئازی) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم رِنابسپاراز، نوعی آنزیم با فعالیت بَسپارازی و توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی است. دقت کنید که در طی رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ راه‌انداز شکسته نمی‌شود.

۲ به‌منظور اتصال رِنابسپاراز به توالی راه‌انداز، عوامل رونویسی به این توالی متصل هستند. دقت کنید که قبل از فرایند رونویسی، پروتئین‌های همراه از آن جدا شده و در هنگام اتصال رنابسپاراز به توالی پایان رونویسی، هیچ پروتئینی به این توالی متصل نیست.

۳ آنزیم رِنابسپاراز در مرحلهٔ آغاز، توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کند. در این مرحله امکان شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین رِنای درحال ساخت و رشتهٔ الگو وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۴- **درخصوص آن دسته از عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارند، کدام مورد درست است؟**

۱) همهٔ آن‌ها، براساس رخ‌نمود افراد حاضر در جمعیت اثر خود را اعمال می‌کنند.
۲) برخی از آن‌ها، منجر به تغییر در فراوانی نسبی ژن‌نمودها برخلاف دگره‌ها می‌شوند.
۳) همهٔ آن‌ها، توانایی جمعیت به‌منظور بقا در شرایط محیطی جدید را افزایش می‌دهند.
۴) برخی از آن‌ها، می‌توانند تنوع دگره‌های حاضر در خزانهٔ ژنی را به شکل تصادفی کاهش دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

عواملی که جمعیت کوچك را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارند: انتخاب طبیعی ـ جهش ـ رانش دگره‌ای

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	تنها انتخاب طبیعی براساس رخ‌نمود افراد حاضر در جمعیت اثر خود را اعمال می‌کند.
۲	آمیزش غیرتصادفی در گونه‌زایی دگرمیهنی فاقد نقش است.
۳	انتخاب طبیعی منجر به کاهش توانایی بقای جمعیت در محیط جدید می‌شوند.
۴	در رانش، کاهش تنوع دگره‌ها به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

رانش دگره‌ای می‌تواند به‌صورت تصادفی تنوع دگره‌های حاضر در خزانهٔ ژنی را کاهش دهد. در انتخاب طبیعی، کاهش تنوع دگره‌ها به‌صورت غیرتصادفی رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از بین عوامل ذکرشده، تنها انتخاب طبیعی براساس رخ‌نمود افراد حاضر در جمعیت اثر خود را اعمال می‌کند.

۲ تنها عامل برهم‌زنندهٔ تعادل که فراوانی نسبی ژن‌نمود برخلاف دگره‌ها را تغییر می‌دهد، آمیزش غیرتصادفی است که در گونه‌زایی دگرمیهنی فاقد نقش است.

۳ انتخاب طبیعی و رانش دگره‌ای تنوع دگره‌ای را کاهش می‌دهند و منجر به کاهش گوناگونی و کاهش توانایی بقای جمعیت در محیط جدید می‌شوند.

کلاس درس: عوامل خارج‌شدن 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.

جهش

۱ـ **تعریف:** تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی

۲ـ افزودن الل‌های جدید ← غنی‌تر کردن خزانهٔ ژن + افزایش گوناگونی ← فراهم‌کردن 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.

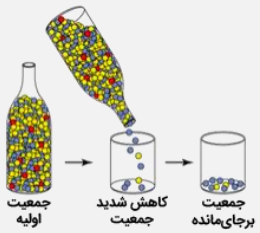
رانش اللی (ژنی)

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 به اندازهٔ 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.

شارش ژن

۱ـ مهاجرت افراد یک جمعیت (مبدأ) به جمعیت دیگر (مقصد) ← وارد کردن 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.

آمیزش غیرتصادفی

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.

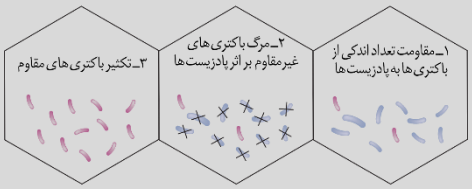
ترکیب [فصل ۸ دوازدهم: گفتار ۲]: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم 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.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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



گروه آموزشی ماز

۵- **به‌طور معمول، کدام مورد، وجه تمایز یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی و یاخته‌های بنیادی مغز استخوان را بیان می‌کند؟**

۱) انواع فام‌تن (کروموزوم)ها و ژن‌های هسته‌ای
۲) امکان فعالیت کردن پروتئین‌های اکتین و میوزین
۳) امکان شکستن پیوند هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز
۴) میزان پایداری ساختار هسته‌تن (نوکلئوزوم)های هسته

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	همهٔ یاخته‌های پیکری هسته‌دار از نظر انواع فام‌تن‌ها و ژن‌های هسته‌ای یکسان هستند.
۲	در یاخته‌های ماهیچه‌ای، فعالیت اکتین و میوزین هنگام انقباض و در یاخته‌های بنیادی، هنگام تقسیم سیتوپلاسم دیده می‌شود.
۳	در میتوکندری یاخته‌های ماهیچه‌ای و بنیادی و هستهٔ یاخته‌های بنیادی، فعالیت آنزیم هلیکاز دیده می‌شود.
۴	در هستهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای، همانندسازی انجام نمی‌شود و پایداری نوکلئوزوم‌ها بیشتر است.

پاسخ تشریحی:

قبل از همانندسازی، پروتئین‌های هیستون از دِنا جدا می‌شوند و نوکلئوزوم‌ها کاهش می‌یابند؛ بنابراین در یاخته‌هایی که میزان تقسیم و همانندسازی زیادی دارند (مثل یاخته‌های بنیادی)، پایداری نوکلئوزوم‌ها کمتر از یاخته‌هایی است که به‌مقدار کم تقسیم می‌شوند و یا اصلاً تقسیم نمی‌شوند (مثل یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همهٔ یاخته‌های پیکری و هسته‌دار بدن، از نظر انواع کروموزوم‌ها و ژن‌هایی که دارند، یکسان هستند.
۲ در یاخته‌های ماهیچه‌ای، فعالیت پروتئین‌های اکتین و میوزین هنگام انقباض ماهیچه دیده می‌شود. در یاخته‌های بنیادی هم هنگام تقسیم سیتوپلاسم، رشته‌های اکتین و میوزین در تشکیل کمربند انقباضی نقش دارند.
۳ در یاخته‌های بنیادی، فعالیت آنزیم هلیکاز هنگام همانندسازی دِنای هسته‌ای و یا دِنای میتوکندری دیده می‌شود. در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی هم آنزیم هلیکاز هنگام همانندسازی دِنای میتوکندری فعالیت می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۶- **با توجه به نحوهٔ توارث صفات ژنتیکی، کدام مورد درست است؟**

۱) پسری که گویچه‌های قرمز داسی‌شکل در خون وی دیده می‌شوند، نمی‌تواند ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص داشته باشد.
۲) پدری که دگرهٔ (اللِ) ایجادکنندهٔ حالت موی فر را دارد، می‌تواند دختری با حالت موی صاف یا موجدار داشته باشد.
۳) دختری که نخستین ژن‌درمانی روی وی انجام شد، نمی‌توانست ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص بیماری را داشته باشد.
۴) مادری که مبتلا به نوعی بیماری هموفیلی است، نمی‌تواند پسری دارای عامل انعقادی شمارهٔ هشت داشته باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص کم‌خونی داسی‌شکل، هنگام کاهش اکسیژن محیط، گویچه‌های داسی‌شکل در خون دیده می‌شوند.
۲	پدر دارای موی فر، نمی‌تواند دختر دارای موی صاف داشته باشد.
۳	ژن‌درمانی برای بیماری‌های نهفته قابل انجام است و فرد دارای ژنوتیپ ناخالص این بیماری‌ها، سالم (نه بیمار) است.
۴	ممکن است مادر به نوعی از هموفیلی غیر از شایع‌ترین نوع آن مبتلا باشد و ژن سالم عامل انعقادی شمارهٔ هشت را داشته باشد.

پاسخ تشریحی:

ژن‌درمانی یعنی قرار دادن نسخهٔ سالم یک ژن در یاخته‌های فردی که دارای نسخه‌ای ناقص از همان ژن است. با توجه به اینکه نسخهٔ ناقص ژن در یاخته باقی می‌ماند، الل بیماری‌زا قطعاً باید نهفته باشد و نسخهٔ سالم ژن، الل بارز است؛ بنابراین ژن‌درمانی برای بیماری‌های نهفته قابل‌استفاده است و دختر مبتلا به بیماری که ژن‌درمانی برای وی انجام شد، ژنوتیپ خالص نهفته داشته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در افرادی که ژنوتیپ ناخالص کم‌خونی داسی‌شکل (Hb^AHb^S) دارند، در صورت کاهش مقدار اکسیژن محیط، گویچه‌های قرمز داسی‌شکل در خون دیده می‌شوند.

۲ بین الل‌های ایجادکنندهٔ حالت موی انسان، رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد. اگر الل‌ها را با S (موی صاف) و F (موی فر) نشان دهیم، پدر دارای موی صاف، ژنوتیپ SS دارد و در این حالت، فرزندان وی ژنوتیپ SF (موی موج‌دار) یا SS (موی صاف) دارند و نمی‌توانند FF باشند.

۴ هموفیلی انواع مختلفی دارد و شایع‌ترین نوع هموفیلی، منجر به فقدان عامل انعقادی شمارهٔ هشت می‌شود. اگر مادر مبتلا به نوع دیگری از هموفیلی به غیر از شایع‌ترین نوع آن باشد، می‌تواند ژن سالم مربوط به عامل انعقادی شمارهٔ هشت را به پسر خود انتقال دهد و پسر عامل انعقادی شمارهٔ هشت را می‌سازد.

کلاس درس: علم ژنتیک

میانبر: ژنتیک (ژن‌شناسی)

۱ـ ویژگی‌هایی که افراد دارند، به دو دستهٔ ویژگی‌های ارثی و غیرارثی تقسیم می‌شوند.

۲ـ اگر فردی یک ویژگی ارثی داشته باشد و آن ویژگی تحت تأثیر محیط تغییر کند (مثل تیره‌شدن رنگ پوست)، ویژگی جدید فرد غیرارثی است.

۳ـ به ویژگی‌های ارثی، صفت گفته می‌شود. در علم ژنتیک، چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر بررسی می‌شود.

۴ـ به انواع مختلف یک صفت، شکل‌های آن صفت یا فنوتیپ‌های آن صفت گفته می‌شود.

۵ـ رنگ چشم انسان ممکن است مشکی، قهوه‌ای، سبز یا آبی باشد؛ بنابراین قطعاً بیش از دو الل در ایجاد فنوتیپ رنگ چشم انسان نقش دارند. رنگ چشم مربوط به رنگیزه‌های موجود در عنبیه است.

۶ـ حالت موی انسان به‌صورت صاف، موج‌دار یا فر است. موی موج‌دار، فنوتیپ حدواسط موی صاف و فر است؛ بنابراین بین الل‌های حالت موی انسان، رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد و فنوتیپ موی موج‌دار، مربوط به ژنوتیپ ناخالص این صفت است.

۷ـ رنگ پوست در گربه‌ها یک ویژگی ارثی است که به شکل‌های مختلفی می‌تواند دیده شود.

گروه آموزشی ماز

۷- فرض می‌کنیم که با در نظر گرفتن یکی از سه طرح پیشنهادی برای همانندسازی، مولکول‌های دِنای (DNA) ساخته‌شده به‌صورت زیر هستند. کدام ویژگی، تنها درخصوص این طرح همانندسازی صادق است؟

۱) برقراری پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید

۲) برابر بودن چگالی رشته‌های سازندهٔ مولکول‌های دِنا (DNA)

۳) ایجاد پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید

۴) تشکیل‌شدن پیوندهای فسفودی‌استر در رشتهٔ درحال تشکیل

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

مطابق شکل کتاب درسی، همانندسازی مولکول‌های دِنا به روش غیرحفاظتی انجام شده است.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

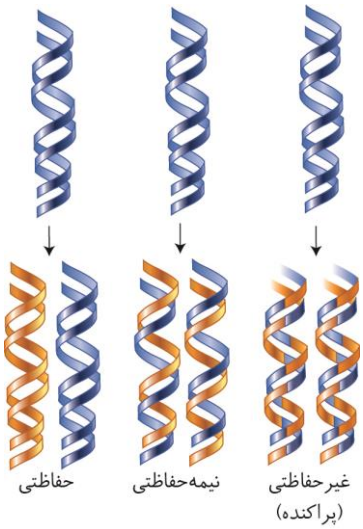
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید تشکیل می‌شود.
۲	در طرح همانندسازی حفاظتی چگالی رشته‌های سازندهٔ مولکول دِنا با یکدیگر برابر است.
۳	تنها در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید تشکیل می‌شود.
۴	طی هر سه طرح همانندسازی، آنزیم دِنابسپاراز، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را تشکیل می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید تشکیل می‌شود. در سایر طرح‌ها، پیوند فسفودی‌استر تنها بین نوکلئوتیدهای جدید تشکیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، علاوه بر طرح همانندسازی غیرحفاظتی، در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی نیز پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید تشکیل می‌شود.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، علاوه بر طرح همانندسازی غیرحفاظتی، در طرح همانندسازی حفاظتی نیز چگالی رشته‌های سازندهٔ مولکول دِنا با یکدیگر برابر است.

۴ دقت کنید که در طی هر سه طرح همانندسازی، آنزیم دِنابسپاراز با انجام خاصیت بسپارازی خود، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را تشکیل می‌دهد.

کلاس درس: طرح‌های پیشنهادی برای همانندسازی

نوع همانندسازی	همانندسازی حفاظتی	همانندسازی نیمه‌حفاظتی	همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)
شکل			
طرح پیشنهادی تأییدشده	✗	✓	✗
رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی اولیه	دست‌نخورده (بدون تغییر) می‌ماند.	دست‌نخورده (بدون تغییر) می‌ماند.	قطعه‌قطعه می‌شود.
رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید است.	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید است.	شامل قطعاتی پراکنده از نوکلئوتیدهای اولیه و جدید است.
مولکول دِنای اولیه	دست‌نخورده (بدون تغییر) می‌ماند.	دو رشتهٔ اولیه از هم جدا می‌شوند.	هر رشتهٔ آن قطعه‌قطعه می‌شود.
مولکول دِنای جدید	فقط شامل نوکلئوتیدهای جدید	هر رشتهٔ اولیه در مقابل یک رشتهٔ جدید قرار می‌گیرد.	هر رشتهٔ آن شامل قطعاتی پراکنده از نوکلئوتیدهای اولیه و جدید است.

گروه آموزشی ماز

۸- درخصوص انجام فرایند پروتئین‌سازی پیش از پایان رونویسی رِنای پیک، چند مورد درست است؟

الف: رِناهای پیک نزدیک‌تر به راه‌انداز، به رِناتن‌های بیشتری متصل هستند.

ب: رِناتن‌های نزدیک‌تر به انتهای رِنای پیک، رشتهٔ پلی‌پپتیدی کوتاه‌تری ایجاد کرده‌اند.

ج: رِناتن‌های نزدیک‌تر به رِنابسپاراز، تعداد حرکت بیشتری روی رِنای پیک انجام داده‌اند.

د: رِناهای پیک نزدیک‌تر به توالی پایان، دارای تعداد بیشتری از رونوشت میانه و بیانه هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

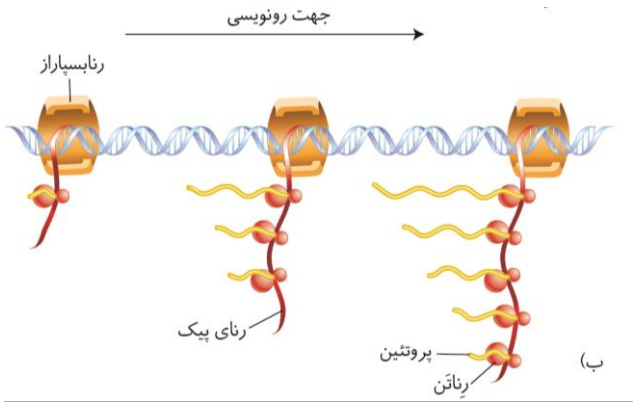
پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	رناهای پیک نزدیک‌تر به راه‌انداز، طول کوتاه‌تری دارند.
ب	رِناتن‌های نزدیک‌تر به انتهای رِنای پیک، رشته‌های پلی‌پپتیدی طویل‌تری ایجاد کرده‌اند.
ج	رِناتن‌های نزدیک‌تر به رِنابسپاراز، رشته‌های طویل‌تری ایجاد کرده‌اند.
د	یاخته‌های پروکاریوتی به‌طور کلی فاقد میانه و بیانه در مادهٔ وراثتی خود هستند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» درست است.



بررسی سایر موارد:

الف: همان‌طور که در شکل مشخص است، رناهای پیک نزدیک‌تر به راه‌انداز، طول کوتاه‌تری دارند و به تعداد کمتری رِناتن متصل هستند.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، رِناتن‌های نزدیک‌تر به انتهای رِنای پیک (قسمتی از رِنا که به دِنا نزدیک‌تر است)، رشته‌های پلی‌پپتیدی طویل‌تری ایجاد کرده‌اند.

ج: همان‌طور که در شکل مشخص است، رِناتن‌های نزدیک‌تر به رِنابسپاراز، رشته‌های طویل‌تری ایجاد کرده‌اند، بنابراین، تعداد حرکات بیشتری رو رِنای پیک انجام داده‌اند.

د: دقت کنید که انجام ترجمه پیش از پایان رونویسی، مربوط به یاختهٔ پروکاریوتی است و این یاخته‌ها به‌طور کلی فاقد میانه و بیانه در مادهٔ وراثتی خود هستند.

گروه آموزشی ماز

۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در ژن مربوط به انسولین جهشِ ..... رخ دهد، تنها در یکی از حالات ..... ممکن است.»

۱) اضافه یا بی‌معنا ـ کاهش طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی
۲) تغییر چارچوب یا جانشینی ـ تغییر در مقدار رونویسی از ژن
۳) حذف یا بی‌معنا ـ ثابت‌ماندنِ طول رشتهٔ رنای پیکِ سیتوپلاسمی
۴) دگرمعنا یا خاموش ـ کاهش تنوع آمینواسیدهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
۱	در جهش اضافه ممکن است رمز پایان تشکیل شود و طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی کاهش یابد.
۲	جهش‌هایی که منجر به تغییر در مقدار رونویسی از ژن می‌شوند، در توالی‌های تنظیمی رخ می‌دهند.
۳	جهش حذف اگر در میانهٔ (اینترونِ) ژن رخ بدهد، در رِنای پیک سیتوپلاسمی تغییری رخ نخواهد داد.
۴	در جهش دگرمعنا برخلاف خاموش، کاهش تنوع آمینواسیدهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی ممکن است.

پاسخ تشریحی:

در جهش خاموش، رمز یک آمینواسید به رمز همان آمینواسید تبدیل می‌شود و تنوع آمینواسیدها بدون تغییر خواهد بود. جهش دگرمعنا، رمز یک آمینواسید را به رمز آمینواسید دیگری تبدیل می‌کند و اگر در رشتهٔ پلی‌پپتیدی تنها یک عدد از آمینواسید اولیه وجود داشته باشد، تنوع آمینواسیدها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در جهش بی‌معنا، رمز یک آمینواسید به رمز پایان تبدیل می‌شود و ترجمه زودتر به پایان رسیده و طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی کاهش می‌یابد. همچنین در جهش اضافه ممکن است با اضافه شدن نوکلئوتید به توالی سه نوکلئوتیدی رمز یک آمینواسید، رمز پایان تشکیل شود و طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی کاهش یابد.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲ دقت کنید که جهش‌هایی که منجر به تغییر در مقدار رونویسی از ژن می‌شوند، در توالی‌های تنظیمی رخ می‌دهند؛ نه خود ژن.

۳ در جهش بی‌معنا، رمز یک آمینواسید به رمز پایان تبدیل می‌شود و طول رِنای پیک ثابت می‌ماند. دقت کنید که جهش حذف اگر در میانهٔ (اینترونِ) ژن رخ بدهد، در رِنای پیک سیتوپلاسمی تغییری رخ نخواهد و طول آن ثابت خواهد ماند. کلاس درس: پیامدهای جهش

میانبر: پیامدهای جهش

۱ـ جهش در توالی بین‌ژنی و خارج از توالی تنظیمی: هیچ تأثیری بر توالی محصول ژن یا میزان تولید آن ندارد.

۲ـ جهش در توالی بین‌ژنی و درون توالی تنظیمی: بر توالی محصول ژن تأثیری ندارد اما میزان تولید آن را می‌تواند تغییر دهد.

۳ـ جهش درون ژن rRNA یا tRNA: توالی محصول رونویسی (رِنا) تغییر می‌کند.

۴ـ جهش درون ژن رِنای پیک: توالی محصول رونویسی (رِنا) قطعاً تغییر می‌کند ولی اگر جهش در اینترون باشد، رِنای بالغ بدون تغییر می‌ماند.

الف‌ـ خاموش (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید) یا در بخش‌هایی که ترجمه نمی‌شود ← توالی پلی‌پپتید تغییری نمی‌کند.

ب‌ـ جهش جانشینی دگرمعنا (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر) ← تغییر اندک در توالی پلی‌پپتید

ج‌ـ جهش جانشینی بی‌معنا (تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز پایان) ← تغییر در توالی پلی‌پپتید و کوتاه‌تر شدن طول پلی‌پپتید

د‌ـ جهش جانشینی باعث تبدیل رمز پایان به رمز یک آمینواسید شود ← تغییر در توالی پلی‌پپتید و بیشتر شدن طول پلی‌پپتید

هـ‌ـ جهش حذف یا اضافه (تعداد نوکلئوتیدهای تغییریافته مضرب ۳ باشد) ← تغییر در توالی پلی‌پپتید بدون تغییر در چارچوب خواندن

و‌ـ جهش حذف یا اضافه (تعداد نوکلئوتیدهای تغییریافته مضرب ۳ نباشد) ← تغییر شدید در توالی پلی‌پپتید همراه با تغییر در چارچوب خواندن

گروه آموزشی ماز

۱۰- در ارتباط با سرنوشت پروتئین‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم یک یاختهٔ یوکاریوتی، کدام عبارت درست است؟

۱) پروتئین کلاژن، پس از اتمام ساخته‌شدن در رِناتن، دچار تاخوردگی‌های ساختاری می‌شود.

۲) پروتئین گلوتن، در ریزکیسه‌هایی قرار می‌گیرد که به کیسه‌های دستگاه گلژی متصل می‌شود.

۳) آنزیم لیزوزیم، در حین ساخته‌شدن از طریق سر کربوکسیلی خود وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شود.

۴) آنزیم هلیکاز، پس از ساخته‌شدن، از سمت زیرواحد کوچک‌تر رِناتن، به درون سیتوپلاسم آزاد می‌شود.

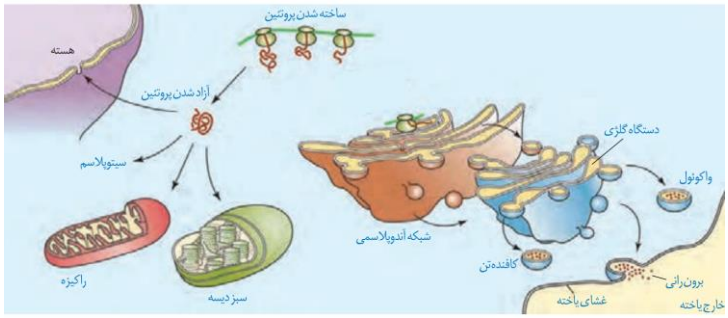
پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	تمامی پروتئین‌ها در حین ساخته‌شدن دچار تاخوردگی‌هایی در ساختار خود می‌شوند.
۲	پروتئین‌های موجود در واکوئل، پس از ساخته‌شدن در ریزکیسه‌هایی قرار می‌گیرد که به دستگاه گلژی متصل می‌شوند.
۳	پروتئین‌های ساخته‌شده توسط رِناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی، از طریق انتهای آمینی وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شوند.
۴	پروتئین‌های ساخته‌شده در رِناتن‌های آزاد سیتوپلاسم، از سمت زیرواحد بزرگ‌تر رِناتن به درون سیتوپلاسم آزاد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، پروتئین‌های موجود در واکوئل، مانند گلوتن، پس از ساخته‌شدن در ریزکیسه‌هایی قرار می‌گیرد که به کیسه‌های دستگاه گلژی متصل می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، تمامی پروتئین‌ها در حین ساخته‌شدن (نه پس از اتمام آن) دچار تاخوردگی‌هایی در ساختار خود می‌شوند.

۳ پروتئین‌هایی که توسط رِناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شوند، از طریق انتهای آمینی (نه کربوکسیلی) خود وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شوند.

۴ پروتئین‌های ساخته‌شده در رِناتن‌های آزاد سیتوپلاسم، پس از ساخته‌شدن، از سمت زیرواحد بزرگ‌تر (نه کوچک‌تر) رِناتن به درون سیتوپلاسم آزاد می‌شوند.

پروتئین‌های یاخته بر اساس مقصد آن‌ها

مقصد	محل قرارگیری ژن	محل تولید	مسیر
سیتوپلاسم	هسته	ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	ریبوزوم ← سیتوپلاسم

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

هسته	هسته	۱ـ ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	ریبوزوم ← هسته
میتوکندری یا پلاست	۱ـ هسته ۲ـ میتوکندری / پلاست	۱ـ ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲ـ ریبوزوم‌های میتوکندری / پلاست	۱ـ ریبوزوم ← میتوکندری یا پلاست ۲ـ درون خود اندامک پروتئین ساخته می‌شود
شبکهٔ آندوپلاسمی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر
دستگاه گلژی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی
واکوئول و لیزوزوم	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← واکوئول یا لیزوزوم
پروتئین‌های ترشحی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← غشای یاخته ← خروج از یاخته با اگزوسیتوز

گروه آموزشی ماز

۱۱- با توجه به گروه‌های متصل به اتم کربن مرکزی آمینواسید متیونین، کدام عبارت درخصوص گروه‌هایی که در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند، درست است؟

۱) هیچ‌کدام از آن‌ها، در محل تاخوردگی صفحاتِ ساختار دوم پروتئین‌ها قرار ندارند.
۲) همهٔ آن‌ها، از طریق اتم هیدروژن خود در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند.
۳) یکی از آن‌ها، با از دست‌دادن دو اتم هیدروژن، در تشکیل مولکول آب شرکت می‌کند.
۴) همهٔ آن‌ها، نقش اصلی را در شکل‌گیری سومین سطح ساختاری پروتئین‌ها برعهده دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

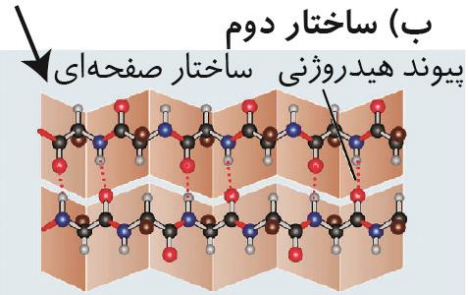
گروه‌های **آمینی** و **کربوکسیل** آمینواسید به اتم کربن مرکزی متصل هستند و در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در محل تاخوردگی صفحات، اتم کربن مرکزی قرار دارد.
۲	گروه کربوکسیل از طریق اتم اکسیژن در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کند.
۳	گروه آمینی با از دست دادن یک اتم هیدروژن در تشکیل آب شرکت می‌کند.
۴	گروه R آمینواسیدها در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در محل تاخوردگی صفحات، اتم کربن مرکزی قرار دارد و هیچ‌کدام از گروه‌های آمینی یا کربوکسیل دیده نمی‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ گروه کربوکسیل از طریق اتم اکسیژن و گروه آمینی از طریق اتم هیدروژن در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند.

۳ گروه آمینی با از دست دادن یک اتم هیدروژن و گروه کربوکسیل با از دست دادن یک اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن، در تشکیل مولکول آب حاصل از پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند.

۴ شکل‌گیری ساختار سوم پروتئین‌ها به‌دلیل برهم‌کنش‌های آب‌گریز بین گروه‌های R آمینواسیدها است.

کلاس درس: آمینواسید

درسنامه: 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.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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) پر شده است.

گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.

نکته: 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.

گروه آموزشی ماز

۱۲- در بررسی گروه خونی ABO، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر پدر و مادر خانواده دارای ژن‌نمود ناخالص و گروه‌های خونی متفاوت از یکدیگر باشند و تولد فرزندانی با گروه خونی O ..... باشد، آن‌گاه به‌طور حتم .....»

۱) غیرممکن ـ ژن‌نمود هر فرزند مشابه یکی از والدین خواهد بود.
۲) ممکن ـ والدین دارای تنها یک نوع کربوهیدرات گروه خونی هستند.
۳) غیرممکن ـ هر فرزند دارای ژن‌نمود ناخالص این صفت خواهد بود.
۴) ممکن ـ هر فرزند دارای گروه خونی متفاوت از والدین خود خواهد بود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

پدر و مادر دارای ژن‌نمود ناخالص هستند، بنابراین دارای یکی از سه ژن‌نمود AB، AO یا BO خواهند بود. اگر تولد فرزند با گروه خونی O ممکن نباشد، والدین گروه خونی AB ندارند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	اگر ژن‌نمود یکی از والدین AB و دیگری AO یا BO باشد، ممکن است فرزندی با ژن‌نمود AA یا BB متولد شود.
۲	والدین دارای ژن‌نمودهای AO و BO هستند و هر یک از آن‌ها تنها دارای یک نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی هستند.
۳	اگر ژن‌نمود یکی از والدین AB و دیگری AO یا BO باشد، ممکن است فرزندی با ژن‌نمود AA یا BB متولد شود.
۴	اگر والدین دارای ژن‌نمودهای AO و BO باشند، ممکن است فرزندانی با گروه خونی A و B متولد شود.

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه تولد فرزندی با گروه خونی O ممکن است، والدین دارای ژن‌نمودهای AO و BO هستند و هر یک از آن‌ها تنها دارای یک نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی در سطح غشای گویچهٔ قرمز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر تولد فرزندی با گروه خونی O غیرممکن باشد، ژن‌نمود یکی از والدین AB و دیگری AO یا BO است. در این صورت ممکن است فرزندی با ژن‌نمود AA یا BB متولد شود که ژن‌نمود متفاوتی با والدین خود دارد.

۳ اگر تولد فرزندی با گروه خونی O غیرممکن باشد، ژن‌نمود یکی از والدین AB و دیگری AO یا BO است. در این صورت ممکن است فرزندی با ژن‌نمود AA یا BB متولد شود که ژن‌نمود خالص این صفت را دارند.

۴ با توجه به اینکه تولد فرزندی با گروه خونی O ممکن است، والدین دارای ژن‌نمودهای AO و BO هستند و ممکن است فرزندانی با گروه خونی A و B که مشابه والدین است، متولد شود.

گروه آموزشی ماز

۱۳- مطابق مطالب کتاب درسی، گروهی از شواهد نشان می‌دهند که گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند. درخصوص این شواهد، کدام عبارت درست است؟

۱) بالهٔ کوسه‌ماهی و بال کبوتر، حاکی از وجود یک نیای مشترک هستند.
۲) ساختارهای همتا نشان داد که دلفین با شیر کوهی برخلاف کوسه خویشاوندی دارد.
۳) مطالعات گروهی از دیرینه‌شناسان نشان داد که گل لاله از گذشته‌های دور زندگی می‌کرده است.
۴) رد پای تغییر اندام‌های حرکتیِ برخی مهره‌داران در بقایای این اندام‌ها در مهره‌داران دیگر مشاهده می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ خط به خط ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	بالهٔ غضروفی کوسه‌ماهی و بال استخوانی پرنده نمی‌توانند ساختار همتا باشند.
۲	دلفین دارای خویشاوندی نزدیک‌تری با شیر کوهی است تا کوسه؛ نه اینکه با کوسه خویشاوندی نداشته باشد.
۳	گل لاله در گذشته برخلاف امروزه زندگی نمی‌کرده است.
۴	بقایای پا در لگن مار پیتون، نشان‌دهندهٔ رابطهٔ میان آن و سایر مهره‌داران است.

پاسخ تشریحی:

بقایای پا در لگن مار پیتون، نشان‌دهندهٔ رابطهٔ میان آن و سایر مهره‌داران است. در واقع ساختارهای وستیجیال ردپای «تغییر گونه‌ها» هستند. شواهد متعددی در دست است که نشان می‌دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کوسه‌ماهی نوعی ماهی غضروفی است و در اسکلت خود فاقد استخوان است؛ بنابراین بالهٔ آن نمی‌تواند با بال کبوتر (اسکلت استخوانی) ساختار همتا باشد و حاکی از وجود یک نیای مشترک باشد.

۲ دقت کنید که ساختارهای همتا نشان داد که دلفین با شیر کوهی خویشاوندی بیشتری دارد تا با کوسه؛ نه اینکه دلفین فاقد خویشاوندی با کوسه باشد.

۳ مطالعات دیرینه‌شناسان نشان داد که گل لاله در گذشته برخلاف امروزه زندگی نمی‌کرده است.

کلاس درس: شواهد تغییر گونه‌ها

جمع‌بندی: تعابیر مربوط به شواهد تغییر گونه‌ها

۱ـ **نوعی شاهد تغییر گونه‌ها که دیرینه‌شناسان به مطالعهٔ آن می‌پردازند:** سنگواره (فسیل)

۲ـ **نوعی ساختار جانوری که نشان‌دهندهٔ روش‌های متفاوت برای پاسخ به یک نیاز است:** ساختارهای آنالوگ

۳ـ **نوعی ساختار جانوری که برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌شود:** ساختارهای همتا

۴ـ **نوعی ساختار جانوری که در یک عده کارآمد و در عده‌ای دیگر کوچک شده است:** ساختارهای وستیجیال

۵ـ **نوعی ساختار جانوری که وجود رابطه‌ای بین یک مهره‌دار با مهره‌داران دیگر را نشان می‌دهد:** ساختارهای همتا + ساختارهای وستیجیال

۶ـ **نوعی شاهد تغییر گونه‌ها که در آن، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود:** تشریح مقایسه‌ای

۷ـ **ساختارهایی که به‌صورت ضعیف‌شده در یک جاندار دیده می‌شوند:** ساختارهای وستیجیال

۸ـ **ساختارهایی که طرح مشابه ساختار بدنی بعضی گونه‌ها را نشان می‌دهند:** ساختارهای همتا

۹ـ **نوعی شاهد تغییر گونه‌ها که مقایسهٔ گونه‌ها را در تراز ژنوم (ژنگان) انجام می‌دهد:** مطالعات مولکولی

گروه آموزشی ماز

۱۴- **با در نظر گرفتن یاخته‌هایی که درونِ دانهٔ بالغ ذرت وجود دارند، کدام مورد امکان‌پذیر نیست؟**

۱) صفتی که بیش از دو نوع دگره (الل) دارد، تک‌جایگاهی باشد.

۲) تعداد انواع دگره‌های صفت، برابر با انواع رخ‌نمود (فنوتیپ)ها باشد.

۳) صفتی که تک‌جایگاهی است، بیش از دو دگره (الل) در یاخته داشته باشد.

۴) صفتی که رابطهٔ بارز و نهفتگی بین دگره‌های آن وجود دارد، رخ‌نمود حد واسط داشته باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	هم یاخته‌های دیپلوئید ذرت و هم یاخته‌های تریپلوئید آندوسپرم، حداکثر دو نوع الل برای هر صفت تک‌جایگاهی دارند.
۲	اگر بین الل‌ها رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود داشته باشد، تعداد انواع الل‌ها و انواع فنوتیپ‌ها برابر است.
۳	در یاخته‌های آندوسپرم، بیش از دو الل برای هر صفت تک‌جایگاهی وجود دارد.
۴	در صفات چند جایگاهی هم فنوتیپ حدواسط دیده می‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

در یاخته‌های دیپلوئید دانهٔ ذرت، برای هر صفت تک‌جایگاهی، دو الل وجود دارد که حداکثر از دو نوع مختلف هستند. دقت داشته باشید که یاخته‌های آندوسپرم هم که از تقسیم تخم ضمیمه به‌وجود آمده‌اند، حداکثر دو نوع الل برای هر صفت تک‌جایگاهی دارند؛ زیرا یکی از یاخته‌هایی که در لقاح برای تشکیل تخم ضمیمه شرکت می‌کند، یاختهٔ دو هسته‌ای است که فقط یک نوع الل برای هر صفت تک‌جایگاهی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در صورتی که بین الل‌های یک صفت رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد، ژنوتیپ ناخالص نیز دارای فنوتیپ منحصربه‌فردی است و در این حالت، تعداد انواع فنوتیپ می‌تواند بیشتر از تعداد انواع الل‌ها باشد؛ اما اگر بین الل‌ها رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود داشته باشد، تعداد انواع الل‌ها، انواع ژنوتیپ‌های خالص و انواع فنوتیپ‌ها برابر است.

۳ در یاخته‌های تریپلوئید آندوسپرم، ۳ الل برای هر صفت تک‌جایگاهی وجود دارد.

۴ اگر صفتی چند جایگاهی باشد، صفتی پیوسته است و در این حالت هم فنوتیپ حد واسط دیده می‌شود. مثلاً در صفت رنگ نوعی ذرت، فنوتیپ ذرت‌های صورتی حد واسط ذرت‌های قرمز و سفید محسوب می‌شود.

کلاس درس: ژنتیک گیاهی

درسنامه: 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 یاخته 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 در گیاهی (۲n)

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 تخم زا (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
رویان	دیپلوئید (۲n)	لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
تخم ضمیمه	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 دو هسته‌ای و اسپرم است. یاختهٔ دو هسته‌ای، دو الل مشابه دارد و در آندوسپرم نیز حداقل دو الل مشابه هستند که این دو الل، همان الل‌های 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 دو هسته‌ای: دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم، همان ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای است. RWW → ~~R~~WW → WW

۲ـ یاختهٔ تخم‌زا: یکی از الل‌های یاختهٔ دو هسته‌ای، همان الل یاختهٔ تخم‌زا است. RWW → ~~R~~WW → ~~W~~W → W

۳ـ گامت نر: در ژنوتیپ آندوسپرم، الل سومی که به‌جز الل‌های یاختهٔ دو هسته‌ای وجود دارد، الل اسپرم است. RWW → R~~WW~~ → R

۴ـ رویان: اگر یکی از دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم را حذف کنیم، دو الل باقی‌مانده، ژنوتیپ رویان است. RWW → RW~~W~~ → RW

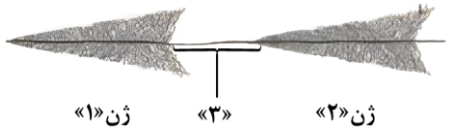
دقت داشته باشید که اگر هر سه الل آندوسپرم یکسان باشند، الل یاختهٔ دو هسته‌ای، یاختهٔ تخم‌زا، اسپرم و رویان نیز کاملاً یکسان است. مثلاً اگر ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RRR باشد، ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای و رویان به‌صورت RR و ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و اسپرم R است.

تذکر: 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 دو هسته‌ای، دو الل را حذف می‌کنیم.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵- شکل زیر، ساخته‌شدن چندین رِنا به‌طور همزمان از روی ژن‌های «۱» و «۲» را در هستهٔ یاختهٔ پارامسی نشان می‌دهد. درخصوص این شکل، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟



۱) در بخش «۳»، توالی راه‌انداز مربوط به هر دو ژن دیده می‌شود.
۲) هر رِنابسپارازی که از ژن «۲» رونویسی می‌کند، همواره بر روی این ژن حرکت می‌کند.
۳) توالی آمینواسیدی آنزیم‌های رونویسی‌کننده از ژن‌های «۱» و «۲» با یکدیگر مشابه است.
۴) عوامل رونویسی متصل به بخش «۳»، رِنابسپاراز مربوط به ژن «۲» را به توالی راه‌انداز خود هدایت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	راه‌انداز مربوط به ژن «۱» در بخش «۳» قرار ندارد.
۲	رِنابسپارازها در مرحلهٔ آغاز، بر روی ژن حرکت نمی‌کنند.
۳	ممکن است این دو ژن مربوط به تولید دو نوع رِنای متفاوت باشند و توالی آنزیم‌های رِنابسپاراز آن‌ها یکسان نباشد.
۴	عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، آنزیم رِنابسپاراز را به توالی راه‌انداز مربوط به خود هدایت می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

از آنجا که رِناهای کوتاه‌تر ساخته‌شده از ژن «۲» در مجاورت بخش «۳» قرار دارند، می‌توان نتیجه گرفت که راه‌انداز این ژن در این بخش قرار دارد. عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، آنزیم رِنابسپاراز را به توالی راه‌انداز مربوط به خود هدایت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از آنجا که رِناهای کوتاه‌تر ساخته‌شده از ژن «۱» در فاصله‌ای دور از بخش «۳» قرار دارند، نمی‌توان گفت که راه‌انداز مربوط به این ژن در بخش «۳» قرار دارد.

۲ از آنجا که اندازهٔ رِناهای درحال ساخت متفاوت است، می‌توان گفت رِنابسپارازها در مراحل متفاوتی از رونویسی قرار دارند. دقت کنید که رِنابسپارازها در مرحلهٔ آغاز، بر روی ژن حرکت نمی‌کنند.

۳ در هستهٔ یاختهٔ پارامسی (یوکاریوتی) انواعی از آنزیم‌های رِنابسپاراز در تولید رِناهای متنوع نقش دارند؛ بنابراین ممکن است این دو ژن مربوط به تولید دو نوع رِنای متفاوت باشند و توالی آنزیم‌های رِنابسپاراز رونویسی‌کننده از آن‌ها یکسان نباشد.

گروه آموزشی ماز

۱۶- کدام ویژگی در ارتباط با عامل مولد بیماری سینه‌پهلو، درست است؟

۱) پوشینه همانند غشای آن، در مجاورت نوکلئیک‌اسیدهای خطی قرار ندارد.
۲) تراکم مولکول‌های زیستی در بخش‌های مختلف سیتوپلاسم آن یکسان است.
۳) بخش اعظم سیتوپلاسم آن که در نزدیکی غشا قرار دارد، از مرکز سیتوپلاسم روشن‌تر است.
۴) در سطح پوشینهٔ آن برجستگی‌هایی به‌منظور اتصال به یاخته‌های دیوارهٔ حبابک وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

باکتری استرپوتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار؛ عامل مولد بیماری سینه‌پهلو است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	غشا در مجاورت رِنا (نوعی نوکلئیک‌اسید خطی) قرار دارد.
۲	رنگ بخش‌های مختلف سیتوپلاسم این باکتری با یکدیگر تفاوت دارد.
۳	بخشی از سیتوپلاسم که در نزدیکی غشا قرار دارد، تیره‌تر است.
۴	سطح پوشینه ناصاف است و در سطح آن برجستگی‌هایی دیده می‌شود.

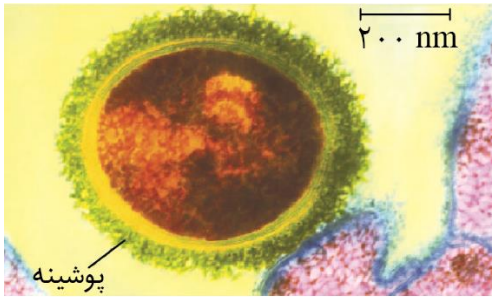
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، سطح پوشینه ناصاف است و در سطح آن برجستگی‌هایی دیده می‌شود. این برجستگی‌ها به‌منظور اتصال باکتری به یاخته‌های پوششی حبابک هستند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ غشای باکتری در مجاورت سیتوپلاسم باکتری قرار دارد و در سیتوپلاسم باکتری، رِنا وجود دارد. رِنا نوعی نوکلئیک‌اسید خطی است.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، به علت تفاوت رنگ بخش‌های مختلف سیتوپلاسم این باکتری، می‌توان گفت که تراکم مولکول‌های زیستی در آن یکسان نیست.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش اعظم سیتوپلاسم که در نزدیکی غشا قرار دارد، نسبت به سایر بخش‌های سیتوپلاسم، تیره‌تر (نه روشن‌تر) است.

گروه آموزشی ماز

۱۷- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر، فقط درخصوص یکی از روش‌های تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیا کُلای درست است؟

الف: نوعی پروتئین تنظیمیِ می‌تواند به دو نوع مولکول زیستیِ نیتروژن‌دار متصل شود.

ب: تمامی پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن، می‌توانند به یکدیگر متصل شوند.

ج: پروتئینِ تنظیمی دارای دو فرورفتگی به‌منظور اتصال به دی‌ساکاریدها است.

د: آنزیم رِنابسپاراز پیش از عبور از راه‌انداز، از یک توالی تنظیمی عبور می‌کند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف»، «ب» و «د» ۳) «الف» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	پروتئین فعال‌کننده برخلاف مهارکننده به نوکلئیک‌اسید و پروتئین متصل می‌شود.
ب	در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز و پروتئین فعال‌کننده به یکدیگر متصل هستند.
ج	پروتئین فعال‌کننده دارای دو فرورفتگی در ساختار خود برای اتصال به آنزیم رِنابسپاراز و مالتوز است.
د	آنزیم رِنابسپاراز در مثبت رونویسی، تنها از روی توالی راه‌انداز عبور می‌کند و از جایگاه اتصال فعال‌کننده عبور نمی‌کند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

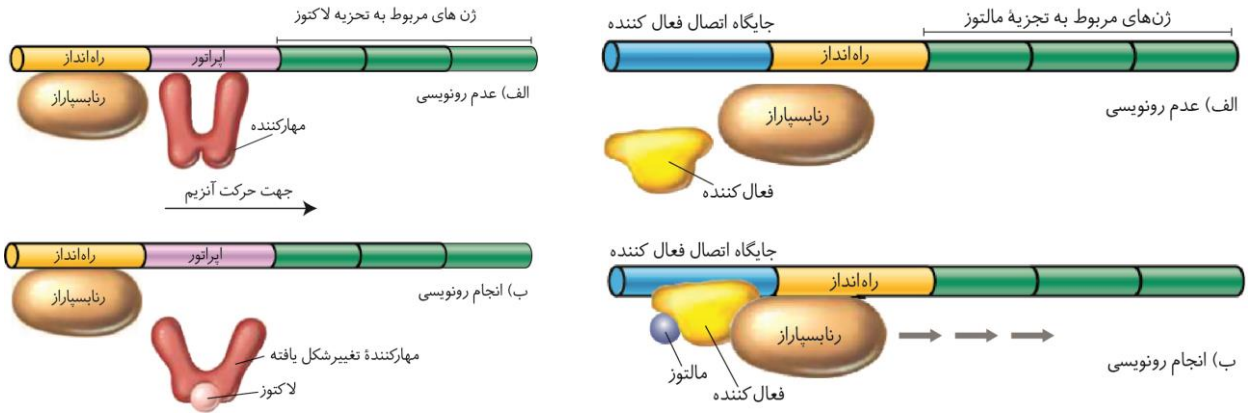
بررسی موارد:

الف: در تنظیم بیان ژن منفی، پروتئین مهارکننده به لاکتوز و دِنا می‌تواند متصل باشد و در تنظیم بیان ژن مثبت، پروتئین فعال‌کننده به مالتوز، دِنا و رِنابسپاراز متصل می‌شود؛ بنابراین پروتئین فعال‌کننده برخلاف مهارکننده به نوکلئیک‌اسید و پروتئین متصل می‌شود (مولکول زیستی نیتروژن‌دار).

ب: در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز و پروتئین فعال‌کننده به یکدیگر متصل هستند. در منفی رونویسی، اتصالی بین پروتئین مهارکننده و آنزیم رِنابسپاراز وجود ندارد.

ج: پروتئین فعال‌کننده دارای دو فرورفتگی در ساختار خود است که یکی از آن‌ها برای اتصال به آنزیم رِنابسپاراز و یکی از آن‌ها برای اتصال به مالتوز (دی‌ساکارید) است.

د: آنزیم رِنابسپاراز در تنظیم مثبت رونویسی، تنها از روی توالی راه‌انداز عبور می‌کند و از جایگاه اتصال فعال‌کننده عبور نمی‌کند. همچنین در تنظیم منفی رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز پس از عبور از راه‌انداز از توالی اپراتور عبور می‌کند.



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: مقایسهٔ تنظیم منفی و مثبت رونویسی در پروکاریوت‌ها

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
شرایط بیان ژن	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز
محصول رونویسی	رِنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ نوع پلی‌پپتید	رِنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ نوع پلی‌پپتید

میان‌بر: تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز

۱ـ در تنظیم مثبت رونویسی، دو توالی تنظیمی جایگاه اتصال فعال‌کننده و راه‌انداز در تنظیم رونویسی نقش دارند.

۲ـ 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.

۳ـ در تنظیم مثبت رونویسی، راه‌انداز در مجاور ژن و محل شروع رونویسی قرار دارد.

۴ـ در تنظیم منفی رونویسی، رِنابسپاراز از هر دو توالی تنظیمی ژن عبور می‌کند اما در تنظیم مثبت رونویسی، رِنابسپاراز فقط از راه‌انداز عبور می‌کند و به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل نمی‌شود.

۵ـ 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.

۶ـ 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.

۷ـ در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، حتی در صورتی که گلوکز در محیط باکتری وجود داشته باشد، در حضور مالتوز، رونویسی ژن‌ها انجام می‌شود.

۸ـ در تنظیم مثبت رونویسی، هر زمانی که رِنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود، رونویسی آغاز می‌شود؛ اما در تنظیم منفی رونویسی، ممکن است رِنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود اما به‌دلیل اتصال مهارکننده به اپراتور، رونویسی انجام نشود.

گروه آموزشی ماز

۱۸- در لقاح بین دو گل مغربی دولاد (دیپلوئید)، اگر نیمی از گامت‌های تولیدشده در گیاه ماده به‌صورت و نیمی از گامت‌های تولیدشده در گیاه نر به‌صورت باشد، کدام عبارت درست است؟

۱) فقط برخی از گیاهان دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی، از لقاح دو گامت طبیعی ایجاد شده است.
۲) اگر گامت طبیعی در لقاح شرکت کند، زادهٔ حاصل به‌طور طبیعی فاقد توانایی تولید گامت خواهد بود.
۳) اگر فقط یکی از گامت‌ها فاقد فام‌تن باشد، درون‌دانهٔ زادهٔ حاصل قطعاً دو مجموعهٔ فام‌تنی خواهد داشت.
۴) جدا نشدن فام‌تن‌ها در گیاه ماده، در مرحله‌ای رخ می‌دهد که پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

درصورتی‌که نیمی از گامت‌ها دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی باشند، جدا نشدن فام‌تن‌ها در کاستمان ۱ و اگر نیمی از گامت‌ها دارای یک مجموعهٔ فام‌تنی باشند، جدا نشدن فام‌تن‌ها در کاستمان ۲ رخ داده است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	تشکیل گیاه دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی، در نتیجهٔ لقاح گامت فاقد کروموزوم و گامت دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی است.
۲	اگر گامت طبیعی در لقاح شرکت کند، زاده‌ها تک‌لاد یا سه‌لاد می‌شوند و فاقد توانایی میوز هستند.
۳	درون‌دانه می‌تواند دارای چهار مجموعهٔ فام‌تنی باشد.
۴	در تقسیم میوز ۱، پروتئین اتصالی سانترومر تجزیه نمی‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

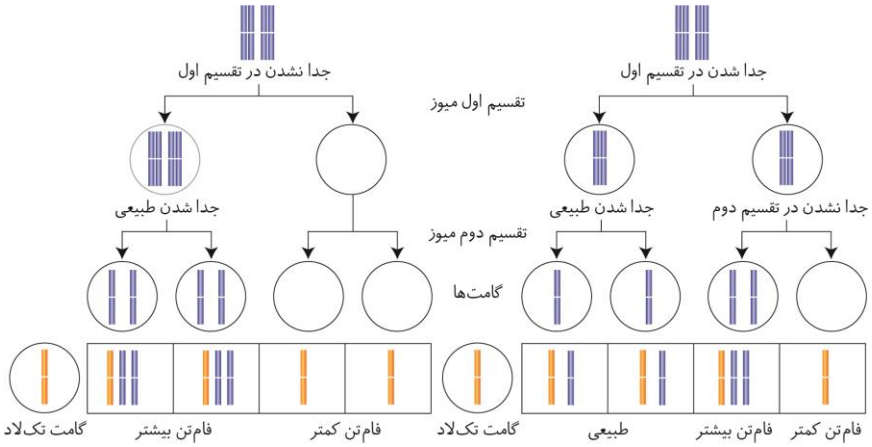
گامت طبیعی تنها در گیاه نر تشکیل می‌شود و دارای یک مجموعهٔ فام‌تنی است. گیاه ماده دارای گامت‌هایی فاقد و دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی است که درصورت لقاح با گامت طبیعی گیاه نر، گیاهی تک‌لاد یا سه‌لاد ایجاد می‌شود که به‌طور طبیعی فاقد توانایی انجام تقسیم کاستمان و تولید گامت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تشکیل گیاه دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی می‌تواند در نتیجهٔ لقاح گامت‌هایی فاقد و دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی باشد که هر دو غیرطبیعی هستند.

۳ اگر گامت فاقد فام‌تن از گیاه نر با گامت دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی از گیاه ماده لقاح کند، درون‌دانهٔ زادهٔ حاصل دارای چهار مجموعهٔ فام‌تنی است.

۴ جدا نشدن فام‌تن‌ها در گیاه ماده در تقسیم کاستمان ۱ رخ داده است. در این تقسیم پروتئین اتصالی ناحیهٔ سانترومر تجزیه نمی‌شود.



گروه آموزشی ماز

۱۹- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد مشخصهٔ مشترک مراحلی از رونویسی را بیان می‌کند که در طی آن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دِنا تشکیل می‌شود؟

۱) قرارگیری نوکلئوتید مکمل در مقابل نوکلئوتید نوعی توالی ویژه

۲) عدم تماس آنزیم رونویسی‌کننده به رشتهٔ دارای توالی مشابه با رِنا

۳) شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای باز یوراسیل و آدنین

۴) شکسته‌شدن پیوندهای قند ـ فسفات در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی درحال ساخت

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی مراحل طویل‌شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دِنا تشکیل می‌شود.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
۱	توالی پایان، نوعی ویژه در دِنا هست که در مرحلهٔ پایان (نه طویل‌شدن) رونویسی می‌شود.
۲	آنزیم رِنابسپاراز به هر دو رشتهٔ دِنا متصل می‌شود.
۳	در مراحل طویل‌شدن و پایان، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی دِنا و رِنای در حال ساخت شکسته می‌شود.
۴	شکسته‌شدن پیوند قند ـ فسفات در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی درحال ساخت مربوط به همانندسازی است.

پاسخ تشریحی:

در مراحل طویل‌شدن و پایان، رشتهٔ رِنا به تدریج از رشتهٔ الگو جدا می‌شود. بدین منظور پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی دِنا و رِنای در حال ساخت شکسته می‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

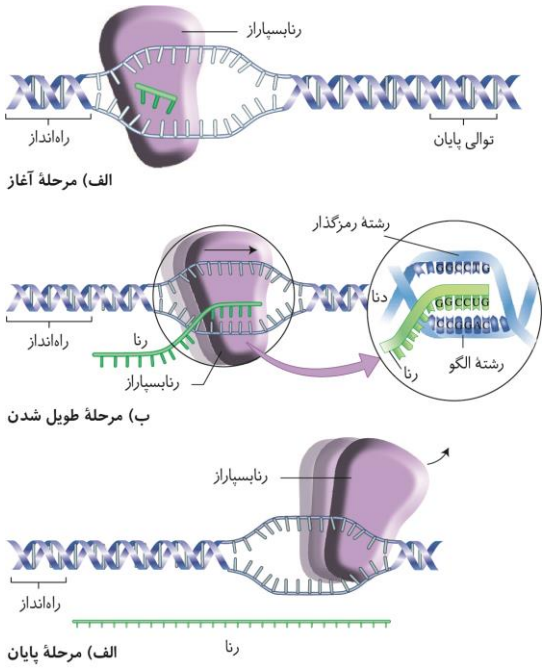
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ توالی پایان رونویسی، نوعی توالی نوکلئوتیدی ویژه است که در مرحلهٔ پایان رونویسی می‌شود؛ این مورد دربارهٔ مرحلهٔ طویل‌شدن صادق نیست.

۲ آنزیم رِنابسپاراز هم به رشتهٔ الگو و هم به رشتهٔ رمزگذار ژن متصل می‌شود. توالی رشتهٔ رمزگذار و رِنا، مشابه است.

۴ دقت کنید که شکسته‌شدن پیوند قند ـ فسفات در رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی درحال ساخت مربوط به همانندسازی است و در رونویسی رخ نمی‌دهد.



الف) مرحلهٔ آغاز

ب) مرحلهٔ طویل شدن

الف) مرحلهٔ پایان

کلاس درس: مقایسهٔ مراحل مختلف رونویسی

مرحلهٔ رونویسی	آغاز	طویل‌شدن	پایان
توالی ویژه دِنا (DNA)	✓ راه‌انداز: رونویسی نمی‌شود	✗	✓ توالی پایان رونویسی: رونویسی می‌شود
حرکت آنزیم	✓ از راه‌انداز تا بخشی که رونویسی می‌شود.	✓	✓
باز شدن دو رشته دِنا (DNA)	✓ بخش کوچکی از دِنا (DNA)	✓	✓
رونویسی (ساخته‌شدن رِنا)	✓ زنجیره کوتاهی از رِنا (RNA)	✓	✓ رونویسی توالی پایان
رونویسی بخش قابل‌ترجمه ژن	✗ ابتدای mRNA ترجمه نمی‌شود.	✓	✗ انتهای mRNA ترجمه نمی‌شود.
جدا شدن رشته رِنا (RNA) از دِنا (DNA)	✗	✓	✓ به‌طور کامل جدا می‌شود.
بسته‌شدن مولکول دِنا (DNA)	✗	✓	✓ به‌طور کامل بسته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۰- اگر یک گیاه میمونیِ نر که دارای گل‌های قرمزرنگ است، با گیاه میمونی دیگری که دارای رنگ گل متفاوت با گیاه نر است، آمیزش کند، در زاده‌های حاصل از آن‌ها، مشاهدهٔ کدام مورد غیرممکن است؟

۱) درون‌دانه با ژن‌نمود RWW و پوستهٔ دانه با ژن‌نمود WW
۲) لولهٔ گردهٔ حاوی سه دگرهٔ R و تخم اصلی با توانایی تشکیل گل صورتی
۳) درون‌دانه با ژن‌نمود RRW و ریشهٔ رویانی با ژن‌نمود RW
۴) ساقهٔ رویانی با ژن‌نمود RR و یاختهٔ بافت خورش با ژن‌نمود RW

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

گیاه نر دارای ژن‌نمود RR است و از آنجا که گیاه ماده رنگ متفاوتی با گیاه نر دارد، ژن‌نمود آن RW یا WW است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	اگر ژن‌نمود درون‌دانه RWW باشد، گیاه ماده باید دارای دگرهٔ W باشد.
۲	ماده قطعاً دارای دگرهٔ W است و امکان تولد زاده‌ای با گل صورتی ممکن است.
۳	اگر ژن‌نمود درون‌دانه RRW باشد، گیاه ماده باید دارای دگرهٔ R و گیاه نر دارای دگرهٔ W باشد که در حالات ذکرشده غیرممکن است.
۴	اگر ساقهٔ رویانی دارای ژن‌نمود RR باشد گیاه ماده باید دارای دگرهٔ R باشد و می‌تواند ژن‌نمود RW داشته باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds
ماز

پاسخ تشریحی:

دقت کنید که اگر ژن‌نمود درون‌دانه RRW باشد، گیاه ماده باید دارای دگرهٔ R و گیاه نر دارای دگرهٔ W باشد که در حالات ذکرشده غیرممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر ژن‌نمود درون‌دانه RWW باشد، گیاه ماده باید دارای دگرهٔ W باشد و می‌تواند ژن‌نمود WW داشته باشد.

۲ ژن‌نمود یاختهٔ زایشی و رویشی قطعاً R خواهد بود و در لولهٔ گردهٔ سه دگرهٔ R دیده خواهد شد. گیاه ماده نیز قطعاً دارای دگرهٔ W است و بنابراین امکان تولد زاده‌ای با گل صورتی ممکن است.

۴ اگر ساقهٔ رویانی دارای ژن‌نمود RR باشد گیاه ماده باید دارای دگرهٔ R باشد و می‌تواند ژن‌نمود RW داشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۲۱- دربارهٔ یک خانواده که در آن، پدر به بیماری مالاریا مبتلا می‌شود، کدام مورد با در نظر گرفتن بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، نادرست است؟

۱) اگر بعضی از فرزندان در سنین پایین بمیرند، مادر ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص را دارد.
۲) اگر مقاومت همهٔ فرزندان نسبت مالاریا حتمی باشد، گویچه‌های قرمز مادر داسی‌شکل هستند.
۳) اگر ژن‌نمود (ژنوتیپ) همهٔ فرزندان مشابه با مادر باشد، مادر زنجیرهٔ بتای غیرطبیعی نمی‌سازد.
۴) اگر ژن‌نمود (ژنوتیپ)های متفاوتی در بین فرزندان دیده شود، مادر نسبت به مالاریا مقاوم است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

با توجه به اینکه پدر به بیماری مالاریا مبتلا می‌شود، پدر ژنوتیپ خالص کم‌خونی داسی‌شکل (Hb^AHb^A) را دارد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	چون پدر ژنوتیپ Hb^AHb^A دارد، فرزندان نمی‌توانند دارای ژنوتیپ Hb^SHb^S شوند.
۲	اگر مادر Hb^SHb^S باشد، همهٔ فرزندان ژنوتیپ Hb^AHb^S خواهند داشت.
۳	اگر مادر Hb^AHb^A باشد، همهٔ فرزندان هم Hb^AHb^A می‌شوند.
۴	اگر مادر Hb^AHb^S باشد، فرزندان Hb^AHb^A یا Hb^AHb^S می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه پدر ژنوتیپ Hb^AHb^A دارد، الل Hb^A را به همهٔ فرزندان خود منتقل می‌کند. پس فرزندان نمی‌توانند ژنوتیپ Hb^SHb^S داشته باشند و مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل باشند. افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، معمولاً در سنین پایین می‌میرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با توجه به اینکه همهٔ فرزندان نسبت به مالاریا مقاوم هستند، هیچ‌کدام از فرزندان ژنوتیپ Hb^AHb^A ندارند. پدر الل Hb^A را به همهٔ فرزندان خود منتقل می‌کند و بنابراین، فرزندان باید حتماً الل Hb^S را از مادر خود بگیرند و مادر دارای ژنوتیپ Hb^SHb^S است. مادر دارای ژنوتیپ Hb^SHb^S، مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل است.

۳ همهٔ فرزندان الل Hb^A را از پدر خود می‌گیرند و ژنوتیپ Hb^AHb^A یا Hb^AHb^S می‌توانند داشته باشند. اگر مادر ژنوتیپ Hb^SHb^S داشته باشد، همهٔ فرزندان Hb^AHb^S می‌شوند و ژنوتیپ متفاوت با مادر خود دارند. اگر مادر ژنوتیپ Hb^AHb^S داشته باشد، بعضی از فرزندان ژنوتیپ Hb^AHb^A خواهند داشت که متفاوت با مادر است؛ بنابراین مادر ژنوتیپ Hb^AHb^A دارد و همهٔ فرزندان نیز دارای ژنوتیپ Hb^AHb^A هستند.

۴ اگر مادر ژنوتیپ Hb^AHb^A یا Hb^SHb^S داشته باشد، فقط یک نوع ژنوتیپ در بین فرزندان دیده می‌شود؛ بنابراین مادر دارای ژنوتیپ Hb^AHb^S است و فرزندان نیز دارای ژنوتیپ Hb^AHb^A یا Hb^AHb^S خواهند بود. مادر دارای ژنوتیپ Hb^AHb^S، نسبت به مالاریا مقاوم هستند.

کلاس درس: کم‌خونی داسی‌شکل

کم‌خونی داسی‌شکل	
منشأ	نوعی بیماری ارثی (نشان‌دهندهٔ رابطهٔ بین ژن و پروتئین)
علت + نحوهٔ ایجاد	نوعی جهش جانشینی (جهش کوچک) قرار گرفتن نوکلئوتید A دار به جای نوکلئوتید T دار در رشتهٔ الگوی ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین (ابتدا شکستن پیوندهای فسفودی‌استر و سپس تشکیل آن‌ها) ← قرارگیری نوکلئوتید T دار به جای A دار در رشتهٔ رمزگذار (ابتدا شکستن پیوندهای فسفودی‌استر و سپس تشکیل آن‌ها) ← در مولکول دنا یک جفت نوکلئوتید دچار تغییر می‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ژن‌نمود	**ژن‌نمود فرد بیمار:** Hb^SHb^S ← این افراد، معمولاً در سنین پایین می‌میرند و شانس انتقال ژن‌های خود به نسل بعد را از دست می‌دهند. **ژن‌نمود فرد سالم:** Hb^AHb^A و Hb^AHb^S (ناقل).
رخ‌نمود	تغییر رخ‌نمود به گونه‌ای است که گویچه‌های قرمز فرد از حالت گرد به حالت داسی تغییر می‌یابند. رخ‌نمود Hb^AHb^S : می‌تواند هم نشانگر فرد سالم باشد و هم فرد بیمار به دلیل اثر شرایط محیطی بر بروز بیماری: **ـ مناطق دارای اکسیژن کافی ←** دارای هموگلوبین طبیعی **ـ مناطق دارای کمبود اکسیژن ←** ایجاد فرم غیرطبیعی هموگلوبین ← ایجاد گویچهٔ قرمز داسی‌شکل
تغییرات در هموگلوبین	ـ تفاوت هموگلوبین طبیعی با هموگلوبین تغییر شکل یافته در ششمین آمینواسید زنجیره‌های بتای آن‌هاست. (نه ششمین توالی سه‌نوکلئوتیدی رنا!) ـ در این بیماری، همهٔ ساختارهای پروتئین هموگلوبین دچار تغییر می‌شوند؛ زیرا همهٔ ساختارها به ساختار اول وابسته‌اند و با تغییر یک آمینواسید سایر ساختارها نیز دچار تغییر می‌شوند. ـ با تغییر شکل پروتئین هموگلوبین، عملکرد آن نیز دچار اختلال می‌شود.
پیامدها	**در این نوع کم‌خونی:** اختلال در انتقال گازهای تنفسی ← کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها ← افزایش میزان ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه‌ها.

گروه آموزشی ماز

۲۲- درخصوص دو نوع از نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار مولکول دِنای (DNA) خطی که نسبت به سایرین وزن مولکولی بیشتری دارند، کدام مورد نادرست است؟

۱) در همهٔ آن‌ها، پیوند اشتراکی بین حلقه‌های پنج و شش ضلعی مشاهده می‌شود.
۲) در برخی از آن‌ها، گروه فسفات به گروه هیدروکسیل از قند نوکلئوتید مجاور متصل می‌شود.
۳) همهٔ آن‌ها، نسبت به نوکلئوتیدی که تنها در ساختار رِناها حضور دارد، وزن مولکولی بیشتری دارند.
۴) هیچ‌کدام از آن‌ها نمی‌توانند با نوکلئوتیدهایی که در ساختار رِنای ناقل قرار می‌گیرند، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

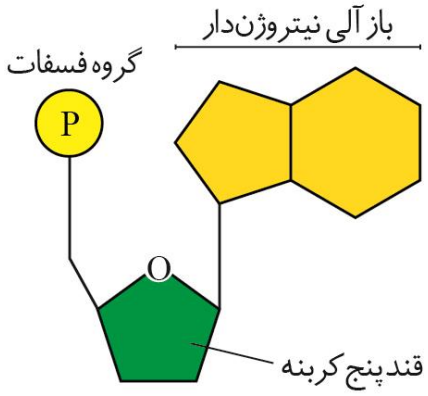
در ساختار مولکول دنا، ۴ نوع نوکلئوتید وجود دارد که تنها از نظر نوع باز آلی نیتروژن‌دار با یکدیگر متفاوت هستند. از بین این ۴ نوع نوکلئوتید، ۲تای آن‌ها دارای باز دوحلقه‌ای و ۲تای آن‌ها دارای باز تک‌حلقه‌ای هستند؛ بنابراین منظور صورت سؤال، **دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدهای دارای باز آلی گوانین و آدنین است.**

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی آدنین و گوانین، دو حلقهٔ نیتروژن‌دار دیده می‌شود.
۲	نوکلئوتید ممکن است دارای گروه فسفات آزاد بوده و گروه فسفات آن‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نکند.
۳	این نوکلئوتیدها به دلیل داشتن باز آلی دوحلقه‌ای نسبت به نوکلئوتید دارای یوراسیل سنگین‌تر هستند.
۴	طی فرایند رونویسی، بین نوکلئوتیدهای دِنا و نوکلئوتیدهای سازندهٔ رِنا، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

رِنای ناقل، طی فرایند رونویسی ساخته می‌شود. در رونویسی، نوکلئوتیدهایی که قرار است در ساختار رِنا قرار بگیرند، ابتدا در مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو قرار می‌گیرند و پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند؛ بنابراین بین نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی دِنا و نوکلئوتیدهای رِنای ناقل، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی آدنین و گوانین، دو حلقهٔ نیتروژن‌دار دیده می‌شود که یکی از آن‌ها پنج ضلعی و دیگری شش ضلعی می‌باشد.

۲ دقت کنید که این نوکلئوتیدها ممکن است در یکی از دو انتهای رشتهٔ دِنا قرار داشته باشند و دارای گروه فسفات آزاد بوده و گروه فسفات آن‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نکند.

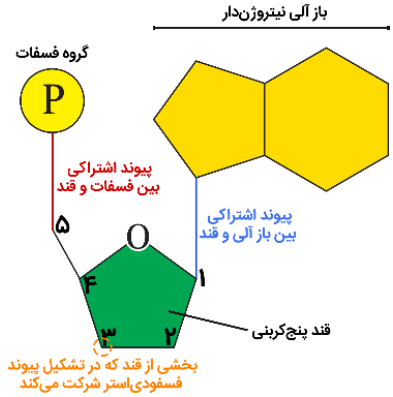
۳ این نوکلئوتیدها نسبت به ریبونوکلئوتید دارای باز آلی یوراسیل (نوکلئوتیدی که تنها در ساختار رنا حضور دارد) دارای یک حلقهٔ آلی نیتروژن‌دار بیشتر است و از طرفی در قند خود، یک اتم اکسیژن کمتر دارد؛ بنابراین می‌توان گفت نسبت به نوکلئوتید دارای باز یوراسیل سنگین‌تر است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: نوکلئوتید

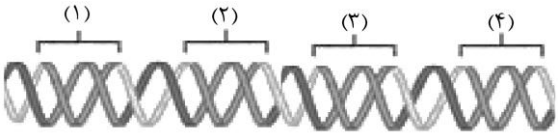
شکل‌نامه: اجزای یک نوکلئوتید

در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین (دوحلقه‌ای)، حلقهٔ پنج‌ضلعی باز آلی با قند پنج‌کربنی پیوند اشتراکی دارد.
در بازهای آلی پورین (دوحلقه‌ای)، یک حلقهٔ پنج‌ضلعی و یک حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار وجود دارد.
ساختار قند پنج‌کربنی، حلقوی و به‌شکل یک حلقهٔ پنج‌ضلعی است که در رأس آن، اتم اکسیژن قرار دارد.
محلی از قند پنج‌کربنی که از طریق آن پیوند اشتراکی با باز آلی برقرار می‌شود، با اتم اکسیژن رأسی پیوند دارد.
سومین کربن قند پنج‌کربنی، دارای گروه هیدروکسیل است و قند پنج‌کربنی از طریق این گروه هیدروکسیل، می‌تواند در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کند. واسه درک بهتر، شمارهٔ کربن‌های قند روی شکل مشخص شدن.
یکی از کربن‌های قند پنج‌کربنی در خارج از ساختار حلقوی قند قرار دارد و محل اتصال پیوند اشتراکی با فسفات است.
هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات.
نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.
نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند.



گروه آموزشی ماز

۲۳- شکل زیر، طرح ساده‌ای از دو ژن مجاور هم و توالی‌های راه‌انداز آن‌ها را نشان می‌دهد. مطابق این طرح، کدام عبارت درست است؟



۱) اگر توالی‌های «۱» و «۳» مربوط به راه‌اندازها باشند، جهت رونویسی متفاوت است.
۲) اگر توالی‌های «۱» و «۴» مربوط به ژن‌ها باشند، رشتهٔ مورد رونویسی یکسان است.
۳) اگر توالی‌های «۲» و «۳» مربوط به ژن‌ها باشند، رِنابسپارازها به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
۴) اگر توالی‌های «۲» و «۳» مربوط به راه‌اندازها باشند، فاصلهٔ انتهای آزاد رِناها کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در بررسی حالت مربوط به ژن «۲» و «۴»، جهت رونویسی یکسان است.
۲	در بررسی حالت مربوط به ژن «۲» و «۳»، رشتهٔ مورد رونویسی متفاوت است.
۳	در بررسی حالت مربوط به ژن «۱» و «۲»، رِنابسپارازها به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
۴	در بررسی حالت مربوط به ژن «۲» و «۳»، فاصلهٔ انتهای آزاد رِناها افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

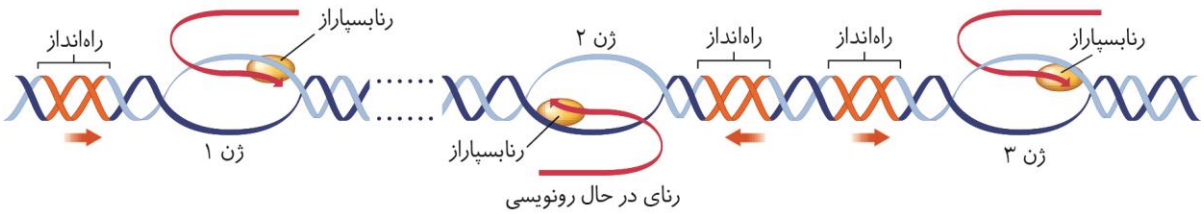
همان‌طور که در شکل مشخص است، در حالتی که توالی‌های ۲ و ۳ مربوط به ژن‌ها باشند، مشابه بررسی حالت مربوط به ژن «۱» و «۲» است که در آن، رِنابسپارازها به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در حالتی که توالی‌های ۲ و ۴ مربوط به ژن‌ها باشند، مشابه بررسی حالت مربوط به ژن «۱» و «۳» است که در آن، جهت رونویسی یکسان است.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در حالتی که توالی‌های ۱ و ۴ مربوط به راه‌اندازها باشند، مشابه بررسی حالت مربوط به ژن «۲» و «۳» است که در آن رشتهٔ مورد رونویسی متفاوت است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، در حالتی که توالی‌های ۲ و ۳ مربوط به راه‌اندازها باشند، مشابه بررسی حالت مربوط به ژن «۲» و «۳» است که در آن فاصلهٔ انتهای آزاد رِناها افزایش می‌یابد.



گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۴- درخصوص صفت رنگ در نوع ذرت مطرح‌شده در کتاب درسی، اگر یک ذرت که دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز است با ذرتی دارای سه جایگاه ژنی ناخالص، آمیزش انجام دهد، به ترتیب، قرمزترین و سفیدترین زاده‌های حاصل از این آمیزش، رنگی مشابه ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای مطرح‌شده در کدام مورد می‌توانند باشند؟

۱) aabbcc ـ AABBCc
۲) Aabbcc ـ AABBCC
۳) aabbCC ـ AaBBCc
۴) aaBbCc ـ AABBCC

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

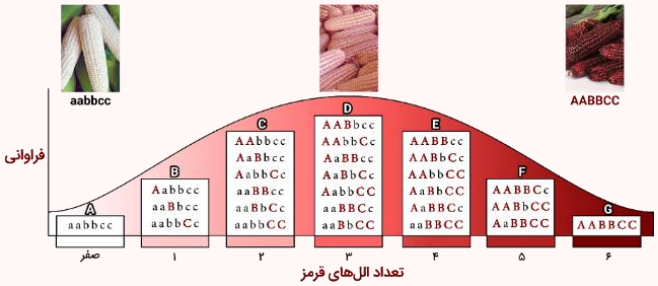
پاسخ تشریحی:

ذرت‌های دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی بارز دارای ۴ دگرهٔ بارز و ذرت‌های دارای سه جایگاه ژنی ناخالص دارای ۳ دگرهٔ بارز هستند؛ بنابراین قرمزترین زادهٔ حاصل دارای ۶ دگرهٔ بارز و سفیدترین زادهٔ حاصل دارای ۱ دگرهٔ بارز خواهد بود.

کلاس درس: رنگ ذرت

درسنامه: ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های صفت رنگ نوعی ذرت

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



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.

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 حدواسط (رنگ صورتی) دارند.

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 پنج 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.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

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.

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 و یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد. همچنین دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند؛ یکی از جایگاه‌هایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگری که دارای ژنوتیپ خالص است، فقط دارای الل نهفته می‌باشد.

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.

گروه آموزشی ماز

۲۵- درخصوص ساختار دوپار (دیمِر) تیمین، کدام مورد درست است؟

۱) تشکیل این ساختار در نوکلئیک‌اسیدهای تک‌رشته‌ای غیرممکن است.

۲) پیوندی دارد که میان اتم‌های کربنِ متصل به قند پنج کربنی برقرار می‌شود.

۳) بنزوپیرن موجود در دود سیگار می‌تواند منجر به تشکیل چنین ساختاری شود.

۴) در هنگام همانندسازی، در روبه‌روی آن، دو نوکلئوتید با باز آلی آدنین قرار می‌گیرد.

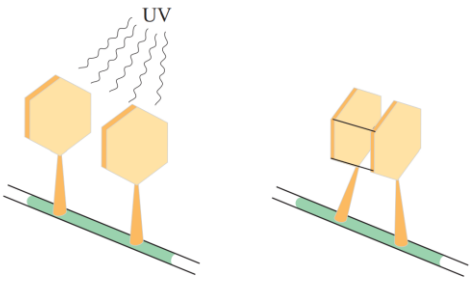
پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
۱	تشکیل دوپار تیمین در رنا غیرممکن است.
۲	پیوندی که در دوپار تیمین تشکیل می‌شود بین اتم‌های کربنی از باز تیمین تشکیل می‌شود که اتصالی به حلقهٔ قند ندارند.
۳	تشکیل دوپار تیمین در اثر عوامل جهش‌زای شیمیایی مثل بنزوپیرن رخ نمی‌دهد.
۴	تشکیل دوپار تیمین منجر به اختلال در روند همانندسازی می‌شود.

پاسخ تشریحی:

رِناها نوکلئیک‌اسیدهای تک‌رشته‌ای هستند که در ساختار آن‌ها باز آلی تیمین دیده نمی‌شود؛ بنابراین تشکیل دوپار تیمین در آن‌ها غیرممکن است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ پیوندی که در دوپار تیمین تشکیل می‌شود بین اتم‌های کربنی از باز تیمین تشکیل می‌شود که اتصالی به حلقهٔ قند ندارند.

۳ بنزوپیرن یکی از مواد شیمیایی است که در دود سیگار وجود دارد. تشکیل دوپار تیمین در اثر عوامل جهش‌زای فیزیکی مانند پرتوی فرابنفش رخ می‌دهد.

۴ دقت کنید که تشکیل دوپار تیمین منجر به اختلال در روند همانندسازی می‌شود؛ بنابراین در روبه‌روی این ساختار نمی‌تواند دو نوکلئوتید با باز آدنین قرار بگیرد.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۶- گروهی از آنزیم‌های بدن انسان، در خارج از یاخته فعال هستند. چند مورد، درخصوصِ فقط برخی از این آنزیم‌ها صادق است؟

الف: بر روی یاخته‌هایی از بدن همان فرد تأثیرگذار هستند.

ب: در محیط‌های دارای pH بین ۶ تا ۸ بهترین فعالیت را دارند.

ج: توسط رِناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

د: همانند فسفولیپیدها، دارای چهار نوع عنصر در ساختار خود هستند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط – مفهومی – ۱۲۰۱ – ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

آنزیم‌های قرارگرفته در بدن انسان، پروتئینی یا از جنس رِنا هستند. از آنجا که آنزیم‌های از جنس رِنا تنها درون یاخته فعالیت دارند، بنابراین منظور صورت سؤال، آنزیم‌های پروتئینی است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	آنزیم تارَک‌تن، پس از خروج از بدن و ورود به بدن فرد دیگر، بر روی مام‌یاختهٔ ثانویهٔ فرد دیگر اثر می‌گذارد.
ب	برخی از آنزیم‌ها مانند پپسین، در pH حدود ۲ فعالیت بهینه دارند.
ج	برخی از این آنزیم‌ها، مانند پپسین توسط خود یاخته ساخته نمی‌شوند و در لولهٔ گوارش و خارج از یاخته‌ها ساخته می‌شوند.
د	آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای همگی از جنس پروتئین هستند.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

الف: آنزیم تارَک‌تن که در زامه یافت می‌شود، پس از خروج از بدن و ورود به بدن فرد دیگر، بر روی مام‌یاختهٔ ثانویهٔ فرد دیگر اثر می‌گذارد و لایهٔ ژله‌ای آن را تخریب می‌کند؛ بنابراین فقط برخی از آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای بر یاخته‌ای از بدن همان فرد اثر می‌گذارند.

ب: برخی از آنزیم‌ها مانند پپسین، در pH حدود ۲ فعالیت بهینه را دارد. درحالی که pH بیشتر مایعات بدن بین ۶ تا ۸ است و آنزیم‌های آن‌ها در این pH فعالیت بهینهٔ خود را دارند.

ج: آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای همگی از جنس پروتئین هستند و برخی از آن‌ها توسط رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شوند. برخی از این آنزیم‌ها، مانند پپسین توسط خود یاخته ساخته نمی‌شوند و در لولهٔ گوارش و خارج از یاخته‌ها ساخته می‌شوند.

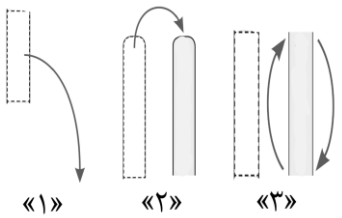
د: آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای همگی از جنس پروتئین هستند و مانند فسفولیپیدها دارای ۴ نوع عنصر متفاوت (کربن، اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن) در ساختار خود هستند.

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.	بیشتر 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

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۷- شکل زیر، طرح ساده‌ای از قطعات نوعی فام‌تن را در طی انواع جهش‌های ساختاری نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، کدام عبارت درست است؟



۱) جهش «۱» همانند جهش «۲»، به‌طور حتم منجر به کاهش طول یک فام‌تن می‌شود.
۲) در جهش «۲» برخلاف جهش «۳»، ممکن است موقعیت قرارگیری سانترومر تغییر کند.
۳) جهش «۳» همانند جهش «۱»، به‌طور حتم در نتیجهٔ وقوع دو شکست در فام‌تن رخ می‌دهد.
۴) در جهش «۲» برخلاف جهش «۱»، ممکن است تعداد مجموع پیوند فسفودی‌استر در فام‌تن‌ها ثابت بماند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

جهش «۱»: حذف / **جهش «۲»:** جابه‌جایی یا مضاعف‌شدگی / **جهش «۳»:** واژگونی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در جهش جابه‌جایی ممکن است طول فام‌تن ثابت بماند.
۲	در جهش واژگونی تغییر محل سانترومر ممکن است.
۳	جهش‌های حذف و واژگونی می‌توانند در اثر یک شکست در فام‌تن رخ بدهند.
۴	در جهش جابه‌جایی ثابت ماندن پیوند فسفودی‌استر ممکن است.

پاسخ تشریحی:

در جهش جابه‌جایی، اگر قطعه‌ای از فام‌تن به همان فام‌تن منتقل شود، تعداد پیوند فسفودی‌استر در فام‌تن ثابت می‌ماند. درحالی که در جهش حذف، به‌طور حتم تعداد پیوند فسفودی‌استر در فام‌تن کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در جهش جابجایی، اگر قطعه‌ای از فام‌تن به همان فام‌تن منتقل شود، طول فام‌تن ثابت و بدون تغییر باقی می‌ماند.

۲ در جهش واژگونی، اگر قطعه‌ای که دچار واژگونی می‌شود، دارای سانترومر باشد، محل قرارگیری سانترومر تغییر می‌کند. همچنین در جهش جابه‌جایی یا مضاعف‌شدگی، قطعاً موقعیت قرارگیری سانترومر تغییر کند.

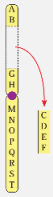
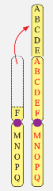
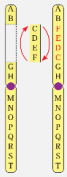
۳ در هر دو جهش حذف و واژگونی، ممکن است جهش در نتیجهٔ وقوع دو شکست در فام‌تن رخ بدهد.

کلاس درس: 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 اضافه: اضافه‌شدن 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.
بزرگ (ناهنجاری کروموزومی)			۱ـ در اندازهٔ وسیع رخ می‌دهد ← تغییر ساختار یا تعداد کروموزوم ۲ـ زیست‌شناسان با مشاهدهٔ کاریوتیپ ممکن است بتوانند 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 (پلی‌پلوئیدی‌شدن)	۱ـ جدا نشدن همهٔ کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز ۲ـ عامل ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی (مثل گندم زراعی ۶n، موز ۳n، گل‌مغربی ۴n) ۳ـ در گونه‌زایی هم‌میهنی نقش دارد.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

		با هم 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 کروموزوم به «کروموزوم غیرهمتا» یا «بخش دیگری از همان 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.	
	واژگونی	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.	

گروه آموزشی ماز

۲۸- کدام مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ مولکول‌های مرتبط با ژن در باکتری E.coli است؟

۱) با استفاده از واحدهای سه‌بخشی ساخته می‌شوند.

۲) با استفاده از اطلاعات نوعی نوکلئیک‌اسید ساخته می‌شوند.

۳) آنزیم سازندهٔ آن‌ها تنها توانایی تولید نوعی مولکول آنزیمی را دارد.

۴) رشته‌های سازندهٔ آن‌ها از طریق نوعی پیوند به یکدیگر متصل می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

مولکول‌های دنا، رنا و پروتئین‌ها از مولکول‌های مرتبط با ژن هستند.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
۱	نوکلئوتیدها، واحدهای سه‌بخشی هستند. پروتئین‌ها از آمینواسید ساخته شده‌اند.
۲	هم نوکلئیک‌اسیدها و هم پروتئین‌ها، با استفاده از اطلاعات نوکلئیک‌اسیدها ساخته می‌شوند.
۳	طی فرایند همانندسازی، مولکول آنزیمی ساخته نمی‌شود.
۴	رِناها همواره دارای یک رشته در ساختار خود هستند.

پاسخ تشریحی:

دِنا طی فرایند همانندسازی و رِنا طی فرایند رونویسی ساخته می‌شوند. در این دو فرایند، مولکول دِنا به‌عنوان الگو محسوب می‌شود. تولید پروتئین‌ها نیز طی فرایند ترجمه رخ می‌دهد که در آن، از رِنای پیک استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نوکلئیک‌اسیدها از واحدهای سه‌بخشی به نام نوکلئوتید ساخته شده‌اند؛ اما پروتئین‌ها از آمینواسید ساخته شده‌اند که واحدهای سه‌بخشی محسوب نمی‌شوند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ مولکول‌های آنزیمی از جنس پروتئین یا رِنا هستند؛ بنابراین طی فرایند ترجمه و رونویسی، امکان تولید آنزیم وجود دارد؛ اما هیچ‌کدام از مولکول‌های دِنا، آنزیم نیستند و بنابراین، طی فرایند همانندسازی، آنزیم ساخته نمی‌شود.

۴ رِناها همواره دارای یک رشته در ساختار خود هستند. همچنین پروتئین‌ها می‌توانند دارای یک یا چند رشتهٔ پلی‌پپتیدی باشند؛ بنابراین نمی‌توان گفت همهٔ آن‌ها دارای چند رشته در ساختار خود هستند.

کلاس درس: مقایسهٔ دنا و رنا

نوع نوکلئیک‌اسید		رِنا (RNA؛ ریبونوکلئیک‌اسید)	دِنا (DNA؛ دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید)
تعداد رشته		یک رشتهٔ خطی	دو رشتهٔ خطی یا حلقوی
قند پنج‌کربنی		ریبوز	دئوکسی‌ریبوز (یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز)
باز آلی اختصاصی		یوراسیل	تیمین
وظایف		شرکت در پروتئین‌سازی، فعالیت آنزیمی، تنظیم بیان ژن	ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی
انواع		rRNA، mRNA، tRNA، رِنای کوچک و ...	۱ـ دِنای خطی کروموزوم اصلی یوکاریوت، ۲ـ دِنای حلقوی کروموزوم اصلی باکتری، ۳ـ دِنای حلقوی میتوکندری و پلاست یوکاریوت، ۴ـ دِنای حلقوی پلازمید (دیسَک)
روش تولید		رونویسی	همانندسازی
آنزیم(های) مؤثر در تولید		رِنابسپاراز (RNAپلیمراز)	هلیکاز، دِنابسپاراز (DNAپلیمراز) و آنزیم‌های دیگر
محل تولید	پروکاریوت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	یوکاریوت	هسته	هسته، میتوکندری یا پلاست
محل فعالیت	پروکاریوت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	یوکاریوت	سیتوپلاسم	هسته، میتوکندری یا پلاست

گروه آموزشی ماز

۲۹- در ارتباط با سازوکارهای مطرح‌شده در کتاب درسی که منجر به ایجاد گونه‌های جدید می‌شود، اگر سازوکاری که در آن جدایی جغرافیای رخ می‌دهد را سازوکار «۱» و سازوکار دیگر را سازوکار «۲» نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت درست است؟

۱) در سازوکار «۲» برخلاف «۱»، جمعیت زیستی اولیه به یک اجتماع زیستی تبدیل می‌شود.
۲) در سازوکار «۱» همانند «۲»، برتری نسبی افراد سازگارتر با محیط نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.
۳) در سازوکار «۲» نسبت به «۱»، جدایی جمعیت‌ها با سرعت کمتر و در طی چند نسل رخ می‌دهد.
۴) در سازوکار «۱» برخلاف «۲»، هر عامل مؤثر بر تداوم گوناگونی منجر به ایجاد دگرهٔ جدید می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

به‌طور کلی سازوکارهایی که منجر به ایجاد گونه‌های جدید می‌شوند را تحت عنوان گونه‌زایی نام‌گذاری می‌کنیم. در گونه‌زایی دگرمیهنی (سازوکار ۱) برخلاف گونه‌زایی هم‌میهنی (سازوکار ۲) جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف دگرمیهنی، بین افراد حاضر در یک زیستگاه رخ می‌دهد.
۲	در گونه‌زایی دگرمیهنی برخلاف هم‌میهنی، پدیده‌هایی مانند انتخاب طبیعی مؤثر هستند.
۳	در گونه‌زایی هم‌میهنی نسبت به دگرمیهنی، جدایی جمعیت‌ها با سرعت بیشتر و به‌طور ناگهانی رخ می‌دهد.
۴	در گونه‌زایی دگرمیهنی، نوعی عامل مؤثر بر تداوم گوناگونی دگره‌ها، نوترکیبی است که در آن دگرهٔ جدید ایجاد نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف دگرمیهنی، بین افراد حاضر در یک زیستگاه رخ می‌دهد؛ بنابراین با تبدیل یک جمعیت به دو جمعیت، جمعیت زیستی اولیه به اجتماع زیستی تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در گونه‌زایی دگرمیهنی برخلاف هم‌میهنی، پدیده‌هایی مانند انتخاب طبیعی باعث می‌شود که به‌تدریج دو جمعیت با یکدیگر متفاوت شوند. در انتخاب طبیعی، برتری افراد سازگارتر با محیط نقش تعیین‌کننده دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ در گونه‌زایی هم‌میهنی نسبت به دگرمیهنی، جدایی جمعیت‌ها با سرعت بیشتر و به طرز ناگهانی رخ می‌دهد.

۴ در گونه‌زایی دگرمیهنی، نوعی عامل مؤثر بر تداوم گوناگونی دگره‌ها، نوترکیبی است. در نوترکیبی دگرهٔ جدید ایجاد نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۰- در نوعی بیماری وراثتی، تعداد انواع ژن‌نمود (ژنوتیپ)ها در مردان، برابر با تعداد انواع رخ‌نمود (فنوتیپ)ها است. کدام موارد، دربارهٔ این صفت امکان‌پذیر است؟

الف: دگره (الل)های صفت، روی بلندترین فام‌تن (کروموزوم) قرار داشته باشند.

ب: جایگاه ژن‌های صفت، روی فام‌تن (کروموزوم) X قرار داشته باشد.

ج: دگرهٔ (اللِ) بیماری‌زا، نسبت به دگرهٔ دیگر صفت، بارز باشد.

د: بین دگره (الل)ها، رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد.

۱) «ب» و «د» ۲) «الف» و «ج» ۳) «الف»، «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	اگر بین الل‌ها رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد، صفت می‌تواند مستقل از جنس باشد.
ب	در صفات وابسته به X، انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های مردان برابر است.
ج	اگر صفت وابسته به X باشد، رابطهٔ بارز و نهفتگی بین الل‌ها می‌تواند وجود داشته باشد.
د	زمانی که رابطهٔ بارز و نهفتگی بین الل‌ها وجود نداشته باشد، انواع ژنوتیپ و فنوتیپ برابر است.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: اگر صفت مستقل از جنس باشد، در صورتی که بین الل‌ها رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد، تعداد انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها برابر است.

ب: در صفات وابسته به X، تعداد انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های مردان برابر است.

ج: اگر صفت وابسته به X باشد، صرف نظر از اینکه چه نوع رابطه‌ای بین الل‌ها وجود دارد، تعداد انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های مردان برابر است.

د: در صورتی که بین الل‌ها رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد، تعداد انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها برابر است.

گروه آموزشی ماز

۳۱- مطابق مطالب کتاب درسی، در هستهٔ یاختهٔ یوکاریوتی، دو نوع آنزیم در طی فرایند ساخته‌شدن نوکلئیک‌اسیدها، پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل را می‌شکنند. درخصوص مقایسهٔ این آنزیم‌ها، کدام عبارت درست است؟

۱) وجه تمایز آن‌ها، امکان فعالیت در مرحلهٔ G_2 چرخهٔ یاخته‌ای است.

۲) وجه تشابه آن‌ها، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی بین نوکلئوتیدها است.

۳) وجه تشابه آن‌ها، قرارگیری نوکلئوتیدهای راه‌انداز در جایگاه فعال آن‌ها می‌باشد.

۴) وجه تمایز آن‌ها، اتصال به مولکول دِنا (DNA) پس از جداسازی پروتئین‌های همراه از آن است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی فرایندهای همانندسازی و رونویسی، آنزیم‌های هلیکاز و رنابسپاراز می‌توانند پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل را بشکنند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	آنزیم هلیکاز تنها در مرحلهٔ S و رنابسپاراز در تمامی مراحل چرخهٔ یاخته‌ای فعالیت دارد.
۲	آنزیم رِنابسپاراز برخلاف هلیکاز، می‌تواند پیوند فسفودی‌استر تشکیل دهد.
۳	آنزیم رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای راه‌انداز را ندارد.
۴	آنزیم هلیکاز همانند آنزیم رِنابسپاراز پس از جداسازی پروتئین‌های همراه از مولکول دِنا، به دِنا متصل می‌شود.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

همانندسازی دِنای هسته‌ای تنها در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد، بنابراین آنزیم هلیکاز تنها در این مرحله می‌تواند فعالیت کند. درحالی که رونویسی در تمامی مراحل چرخهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد و آنزیم رِنابسپاراز فعالیت خود را انجام می‌دهد.

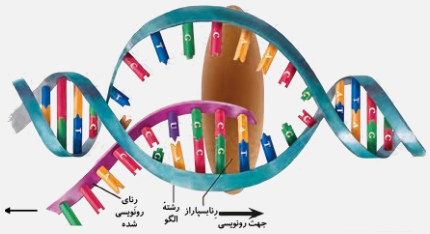
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در فرایند همانندسازی، آنزیم هلیکاز توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را ندارد؛ اما در فرایند رونویسی، آنزیم رِنابسپاراز می‌تواند پیوندهای فسفودی‌استر را تشکیل دهد.

۳ آنزیم هلیکاز می‌تواند پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای راه‌انداز را بشکند. درحالی که آنزیم رِنابسپاراز تنها پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مربوط به ژن را می‌شکند و توانایی شکستن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای راه‌انداز را ندارد.

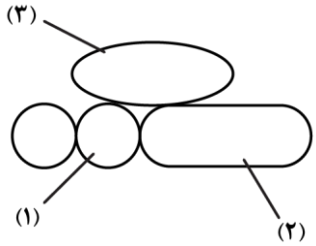
۴ آنزیم هلیکاز همانند آنزیم رِنابسپاراز پس از جداسازی پروتئین‌های همراه از مولکول دِنا، به جایگاه مربوط به خود در دِنا متصل می‌شود.

کلاس درس: مقایسهٔ فرایند همانندسازی و رونویسی

نوع فرایند		رونویسی	همانندسازی
محصول فرایند		رِنا (RNA) = نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای	دِنا (DNA) = نوکلئیک‌اسید دورشته‌ای
		مکمل با رشتهٔ الگوی ژن	کاملاً مشابه با مولکول دِنا (DNA)ی اولیه
محل انجام	پروکاریوت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	یوکاریوت	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)
زمان انجام فرایند		همهٔ مراحل	دِنای اصلی: S دِنای سیتوپلاسمی: همهٔ مراحل
آنزیم‌های مؤثر		رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز)	چندین نوع آنزیم شامل هلیکاز و دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز) و ...
آنزیم پلی‌مراز	پیش‌ماده	مولکول دِنا (DNA) + ریبونوکلئوتید	مولکول دِنا + دئوکسی ریبونوکلئوتید
	محل اتصال اولیه	راه‌انداز	جایگاه آغاز همانندسازی
	محل شروع فعالیت پلی‌مرازی	محل شروع رونویسی (بعد از راه‌انداز)	جایگاه آغاز همانندسازی
جهت انجام فرایند		تک‌جهتی (از راه‌انداز به سمت توالی پایان رونویسی)	دوجهتی
الگو		بخشی از یک رشتهٔ مولکول دِنا (DNA)	کل هر دو رشتهٔ مولکول دِنا (DNA)
شکل			

گروه آموزشی ماز

۳۲- شکل زیر طرح ساده‌ای از تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی در یوکاریوت‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های موردنظر، کدام مورد درست است؟



۱) توانایی تغییر در مقدار رونویسی، وجه تمایز مولکول‌های «۱» و «۳» است.
۲) توانایی ایجاد تغییر در ساختار دِنا، وجه تشابه مولکول‌های «۱» و «۳» است.
۳) اتصال به بخش انتهایی توالی راه‌انداز، وجه تشابه مولکول‌های «۱» و «۲» است.
۴) اشغال کردن توالیِ متصل به آن به‌صورت کامل، وجه تمایز مولکول‌های «۲» و «۳» است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

شکل سؤال، طرح ساده‌ای از تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی را نشان می‌دهد. بخش‌های مشخص‌شده به ترتیب عبارتند از: ۱ـ عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز ۲ـ آنزیم رِنابسپاراز ۳ـ عوامل رونویسی متصل به افزاینده

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	هم عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و هم عوامل رونویسی متصل به افزاینده، بر مقدار رونویسی اثر می‌گذارند.
۲	عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، آنزیم رِنابسپاراز را به این توالی هدایت کرده و نقشی در ایجاد خمیدگی در ساختار دِنا ندارند.
۳	عوامل رونویسی به بخش میانی توالی راه‌انداز متصل می‌شوند.
۴	عوامل رونویسی متصل به افزاینده برخلاف رنابسپاراز، نسبت به توالی متصل‌شده به آن اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.

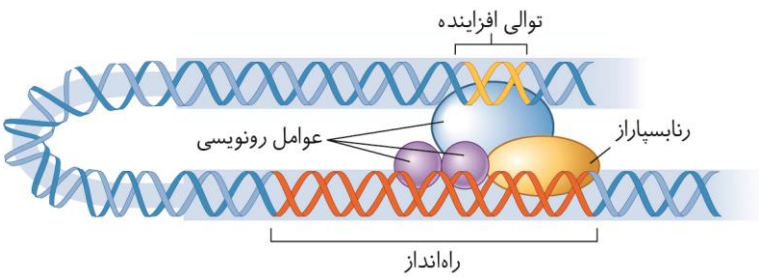
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، عوامل رونویسی متصل به افزاینده نسبت به توالی افزاینده اندازهٔ بزرگ‌تری دارند و این توالی را کاملاً اشغال می‌کنند. درحالی که آنزیم رِنابسپاراز نسبت به توالی راه‌انداز اندازهٔ کوچک‌تری دارند و نمی‌توانند این توالی را کاملاً اشغال کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عوامل رونویسی متصل به توالی افزاینده با ایجاد خمیدگی در ساختار دِنا، سرعت و مقدار رونویسی را افزایش می‌دهند. این درحالی است که عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز تنها بر مقدار رونویسی اثر می‌گذارند و بر سرعت رونویسی اثری ندارند.

۲ عوامل رونویسی متصل به افزاینده می‌توانند با ایجاد خمیدگی در ساختار دِنا، سرعت رونویسی را افزایش دهند. عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، آنزیم رِنابسپاراز را به این توالی هدایت می‌کنند و نقشی در ایجاد خمیدگی در ساختار دِنا ندارند.



۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، عوامل رونویسی به بخش میانی توالی راه‌انداز و آنزیم رِنابسپاراز به بخش انتهایی این توالی متصل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۳۳- کدام موارد، دربارهٔ یک ژن بسیار فعال در هستهٔ نوتروفیلی که به‌تازگی در اثر تقسیم یاختهٔ بنیادی در مغز استخوان ایجاد شده است، به‌طور حتم درست می‌باشد؟

الف: رشته‌های رِنا با اندازه‌های مختلف به رشتهٔ الگوی ژن متصل هستند.

ب: در نهایت، منجر به تولید مقدار زیادی مواد دفاعی می‌شود.

ج: مقدار هیستون‌ها در نزدیکی ژن کاهش پیدا کرده است.

د: بعضی رِناهای کوچک، توالی مکمل با محصول ژن دارند.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	در ژن‌های بسیار فعال، رونویسی همزمان توسط چند رِنابسپاراز دیده می‌شود.
ب	ژن بسیار فعال ممکن است مربوط به مواد دفاعی نباشد.
ج	در نزدیکی ژن‌های بسیار فعال، میزان فشردگی کاهش پیدا کرده است.
د	رِناهای کوچک مکمل، مانع از فعالیت رِنای ساخته شده می‌شوند و برای تنظیم بیان ژن‌های بسیار فعال کاربرد ندارند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: در ژن‌های بسیار فعال، همزمان تعداد زیادی رِنابسپاراز از ژن رونویسی می‌کنند. به این دلیل که در هر زمان، رِنابسپارازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند، در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازهٔ رِناهای ساخته‌شده متفاوت دیده می‌شود.

ب: نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند. علاوه‌بر این، ژن ممکن است مربوط به مواد دفاعی نباشد و مثلاً مربوط به rRNA باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ج: برای اینکه رونویسی ژن به مقدار زیادی بتواند انجام شود، میزان فشردگی کروموزوم در نزدیکی ژن کاهش پیدا می‌کند و در نتیجه، تعداد هیستون‌ها نیز در این ناحیه کمتر است.

د: رِناهای کوچک مکمل با اتصال به رِنای پیک، از ترجمه جلوگیری می‌کنند و باعث کاهش بیان ژن پس از رونویسی می‌شوند؛ اما یک ژن بسیار فعال، به مقدار زیادی بیان می‌شود. همچنین ممکن است ژن مربوط به رِنای پیک نباشد و رِنای کوچک مکمل برای آن وجود نداشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۴- در بررسی سطوح ساختاری پروتئین هموگلوبین، در ارتباط با نوعی سطح ساختاری که تاخورده و متصل به‌هم است، کدام عبارت درست است؟

۱) در سطح بعد از آن، آمینواسیدها با تشکیل برهم‌کنش‌های آب‌گریز، اشکال متفاوتی ایجاد می‌کنند.
۲) در سطح قبل از آن، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای مجاور هم تشکیل می‌شود.
۳) در سطح بعد از آن، یون Fe^{2+} به یکی از دو انتهای رشته‌های پلی‌پپتیدی متصل است.
۴) در سطح قبل از آن، گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج ساختار قرار گرفته‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط – مفهومی – ۱۲۰۱ - ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

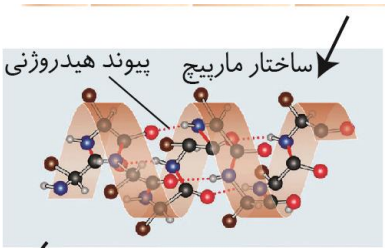
سطح سوم ساختاری پروتئین، سطح ساختاری تاخورده و متصل به هم است.

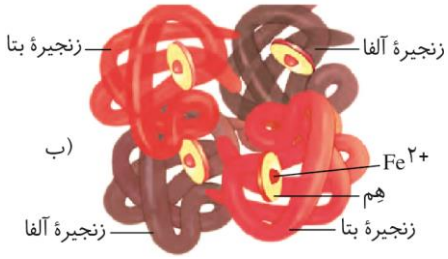
بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در سطح سوم ساختاری، اشکال متفاوتی در رشتهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.
۲	در ساختار مارپیچی، پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهایی تشکیل می‌شود که در فاصله‌ای دور از هم قرار دارند.
۳	یون آهن به گروه هِم متصل است و مستقیماً به انتهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی متصل نیست.
۴	در ساختار مارپیچی، گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج از ساختار قرار گرفته‌اند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختار مارپیچی، گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج از ساختار قرار گرفته‌اند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در سطح سوم ساختاری، آمینواسیدها با تشکیل برهم‌کنش‌های آب‌گریز، اشکال متفاوتی در رشتهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌کنند.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختار مارپیچی، پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهایی تشکیل می‌شود که در فاصله‌ای دور از هم قرار دارند.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختار چهارم هموگلوبین، یون آهن به گروه هِم متصل است و مستقیماً به انتهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی متصل نیست.

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 به هم	آرایش زیرواحدها
تشکیل	مبنا	——	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
تشکیل	منشأ	ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها	برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی	نزدیک شدن 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	——

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سایر پیوندها	✗	✗	هیدروژنی، اشتراکی و یونی	——
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	——
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	——	**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

گروه آموزشی ماز

۳۵- در ارتباط با مراحل ترجمهٔ رِنای پیک، در کدام مورد، هر دو اتفاق ذکرشده همواره در یک مرحله رخ می‌دهند؟

۱) ورود آمینواسید متیونین به رِناتن دارای ساختار کامل ـ تجزیهٔ پیوند بین رمزهٔ آغاز و پادرمزهٔ مکمل آن

۲) خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E ـ اشغال‌شدن دو جایگاه رِناتن توسط بَسپارهای زیستی

۳) آزاد شدن مولکول آب در نتیجهٔ فعالیت نوعی آنزیم ـ تشکیل پیوند بین دو نوع مولکول رِنا

۴) مشاهدهٔ توالی UGA در جایگاه A ـ مشاهدهٔ نوعی بَسپار فاقد فسفر در رِناتن

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	ورود آمینواسیدها رناتن دارای ساختار کامل و شکسته‌شدن پیوند بین رمزه و پادرمزهٔ آغاز در مرحلهٔ طویل‌شدن رخ می‌دهد.
۲	خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E در مرحلهٔ طویل‌شدن و اشغال شدن دو جایگاه رناتن در مراحل طویل‌شدن و پایان رخ می‌دهد.
۳	تشکیل پیوند پپتیدی در مرحلهٔ طویل‌شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی در مراحل آغاز و طویل‌شدن رخ می‌دهد.
۴	مشاهدهٔ پروتئین‌های آزادکننده در جایگاه A در مرحلهٔ پایان و مشاهدهٔ توالی UGA در جایگاه A در مرحلهٔ طویل‌شدن یا پایان رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ طویل‌شدن، آمینواسیدهای متیونین متصل به رنای ناقل به رناتن دارای ساختار کامل وارد می‌شوند. در این مرحله پیوند هیدروژنی بین رمزهٔ آغاز و پادرمزهٔ مکمل آن شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در مرحلهٔ طویل‌شدن، رناهای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شوند. درحالی که در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان، جایگاه‌های A و P توسط رناهای ناقل یا پروتئین‌های آزادکننده و رنای ناقل اشغال می‌شوند.

۳ در مرحلهٔ طویل‌شدن با تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A، مولکول آب آزاد می‌شود. درحالی که در مراحل آغاز و طویل‌شدن پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک تشکیل می‌شود.

۴ در مرحلهٔ پایان، پروتئین‌های آزادکننده در جایگاه A دیده می‌شوند. دقت کنید که رِناهای ناقل می‌توانند دارای توالی UGA در ساختار خود باشند و در مرحلهٔ طویل‌شدن در جایگاه A مشاهده شوند.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۶- با در نظر گرفتن شایع‌ترین نوع هموفیلی در یک خانواده، کدام عبارت نادرست است؟

۱) اگر مادر و پسر رخ‌نمود متفاوت داشته باشند، ممکن است تمامی فرزندان خانواده سالم باشند.

۲) اگر پدر و دختر رخ‌نمود متفاوت داشته باشند، قطعاً دختر دارای ژن‌نمود ناخالص این صفت است.

۳) اگر تولد فرزندی مبتلا به این بیماری غیرممکن باشد، ممکن است ژن‌نمود پدر و پسر متفاوت باشد.

۴) اگر همهٔ فرزندان مبتلا به بیماری پسر باشند، قطعاً مادر و پدر از نظر ابتلا به بیماری متفاوت هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	اگر پدر خانواده از نظر بیماری سالم باشد، تمامی فرزندان خانواده سالم هستند.
۲	اگر پدر بیمار و دختر سالم باشد، تمامی دختران سالم از نظر بیماری، دارای ژن‌نمود ناخالص هستند.
۳	اگر پدر بیمار و مادر سالم خالص باشد، امکان تولد پسری سالم وجود دارد.
۴	در این حالت پدر سالم است و مادر ممکن سالم یا بیمار باشد.

پاسخ تشریحی:

اگر همهٔ فرزندان مبتلا به بیماری پسر باشند، آنگاه تمامی دختران سالم هستند، بنابراین پدر از نظر این بیماری سالم است. از طرفی چون امکان تولد فرزند مبتلا به بیماری وجود دارد، مادر قطعاً دارای دگرهٔ X^h می‌باشد و ممکن است سالم یا بیمار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر مادر و پسر دارای رخ‌نمود متفاوت باشند، آنگاه پسر بیمار و مادر سالم است (امکان تولد پسر سالم از مادر بیمار وجود ندارد). در این صورت، مادر خانواده از نظر بیماری ناخالص است. حال اگر پدر خانواده از نظر بیماری سالم باشد، تمامی فرزندان خانواده سالم هستند.

۲ اگر پدر و دختر دارای رخ‌نمود متفاوت باشند، آنگاه پدر بیمار و دختر سالم است (امکان تولد دختر بیمار از پدر سالم وجود ندارد). در این صورت، تمامی دختران سالم از نظر بیماری، دارای ژن‌نمود ناخالص هستند.

۳ اگر پدر بیمار و مادر سالم خالص باشد، امکان تولد فرزند بیمار وجود ندارد. در این حالت، امکان تولد پسر سالم وجود دارد که از نظر بیماری ژن‌نمود متفاوتی با پدر خود دارد.

کلاس درس: تعیین ژنوتیپ والدین

درسنامه: روش تعیین ژنوتیپ والدین

در سؤالاتی که دربارهٔ پیش‌بینی نتیجهٔ یک آمیزش هستند، اولین قدم تعیین ژنوتیپ والدین است. تعیین ژنوتیپ والدین را طی چند گام به‌سادگی می‌توانیم انجام دهیم.

سؤال: پدری سالم با گروه خونی A که می‌تواند پروتئین D را بسازد، با زنی سالم و دارای گروه خونی B و پروتئین D ازدواج می‌کند و فرزند اول آن‌ها، پسری فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت و پروتئین D است و کربوهیدرات‌های گروه خونی را به غشای گویچه‌های قرمز اضافه نکرده است. ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص کنید.

۱ـ تعیین الل اصلی مؤثر در ایجاد فنوتیپ

می‌دانیم که هر فنوتیپ، اثر یک الل است؛ مثلاً در گروه خونی Rh، تولید پروتئین D و ایجاد گروه خونی مثبت، اثر الل D است. البته در صورت وجود رابطهٔ هم‌توانی یا بارزیت ناقص، بیشتر از یک الل می‌توانند در ایجاد فنوتیپ مؤثر باشند؛ مثلاً گروه خونی AB، اثر الل A و B است؛ بنابراین، در گام اول، الل اصلی و مؤثر در ایجاد هر فنوتیپ را می‌نویسیم. مثلاً در این سؤال، الل مؤثر در ایجاد گروه خونی B، الل B و الل مؤثر در گروه خونی مثبت (ساخت پروتئین D)، الل D است. پس ژنوتیپ مادر تا این لحظه به‌صورت B-D- است و باید الل دوم هر صفت را تکمیل کنیم. پدر پروتئین D را نمی‌تواند بسازد و گروه خونی منفی دارد و بنابراین، قطعاً الل d را دارد. برای گروه خونی ABO هم ژنوتیپ پدر به‌صورت A- است.

۲ـ تکمیل ژنوتیپ‌های مربوط به فنوتیپ نهفته و صفات وابسته به X مردان

بعد از گام اول، بلافاصله می‌توانیم بعضی از ژنوتیپ‌ها را تکمیل کنیم. اگر فنوتیپ مربوط به الل نهفته باشد، الل دوم نیز قطعاً الل نهفته است. مثلاً پدر که گروه خونی منفی دارد، ژنوتیپ dd دارد. همچنین مردان با توجه به اینکه فقط یک کروموزوم X دارند، ژنوتیپ مربوط به صفات وابسته به X آن‌ها با مشخص‌شدن یک الل تکمیل می‌شود. مثلاً پدر از نظر هموفیلی سالم است و ژنوتیپش برای هموفیلی به‌صورت X^HY است.

۳ـ تکمیل سایر ژنوتیپ‌ها با توجه به فنوتیپ فرزندان

در گام آخر، با توجه به فنوتیپ فرزندان، می‌توانیم سایر ژنوتیپ‌ها را نیز تکمیل کنیم. مثلاً پسر خانواده گروه خونی منفی دارد و قطعاً الل d را از هر دو والد خود دریافت کرده است؛ بنابراین، مادر نیز الل d را دارد و ژنوتیپش برای گروه خونی Rh به‌صورت Dd است. همچنین فرزند گروه خونی O دارد و الل O را از هر دو والد خود دریافت

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کرده است. پس ژنوتیپ پدر و مادر برای گروه خونی ABO، به‌صورت AO و BO است. *واسه این مرحله، چند تا نکته دربارهٔ صفات مستقل از جنس و صفات وابسته به X زنان می‌تونه سرعتتون رو ببره بالا.*

نکته: در صفات مستقل از جنس و صفات وابسته به X زنان، اگر والد دارای فنوتیپ مربوط به الل بارز و فرزند دارای فنوتیپ مربوط به الل نهفته باشد، ژنوتیپ والد به‌صورت ناخالص است. *مثلاً در این سؤال مادر سالم هست و پسر بیمار داره؛ بنابراین، ژنوتیپ مادر به‌صورت X^HX^h است.*

نکته: در صفات مستقل از جنس نهفته، اگر پدر و مادر هر دو سالم باشند و فرزند بیمار داشته باشند، هر دو والد دارای ژنوتیپ ناخالص آن صفت هستند. در صفات وابسته به X نهفته، اگر مادر سالم، دارای فرزند بیمار باشد، ژنوتیپ مادر به‌صورت ناخالص است.

پاسخ نهایی سؤال: ژنوتیپ پدر به‌صورت AO dd X^HY است و ژنوتیپ مادر به‌صورت BO Dd X^HX^h می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۷- درخصوص فرایند همانندسازی، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟

۱) پس از اتصال دو آنزیم هلیکاز به یک جایگاه آغاز همانندسازی، ابتدا آنزیم‌ها از یکدیگر دور و سپس به‌هم نزدیک می‌شوند.

۲) رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدیِ درحال تشکیل، پس از پایان تشکیل پیوندها، ساختار مارپیچی پیدا می‌کند.

۳) روی هر رشتهٔ دِنای الگو، به‌طور همزمان بیش از یک آنزیم دِنابسپاراز فعالیت می‌کند.

۴) شکسته‌شدن پیوند اشتراکی، پس از تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در همانندسازیِ دِنای خطی در یاخته‌های یوکاریوتی، آنزیم‌های هلیکاز همواره از یکدیگر دور می‌شوند.
۲	رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی درحال تشکیل، همزمان با تشکیل پیوندها، ساختار مارپیچی پیدا می‌کند.
۳	در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها فعالیت بیش از یک آنزیم دِنابسپاراز بر روی رشتهٔ الگو دیده می‌شود.
۴	در طی همانندسازی، ابتدا پیوند بین گروه‌های فسفات شکسته شده و سپس پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

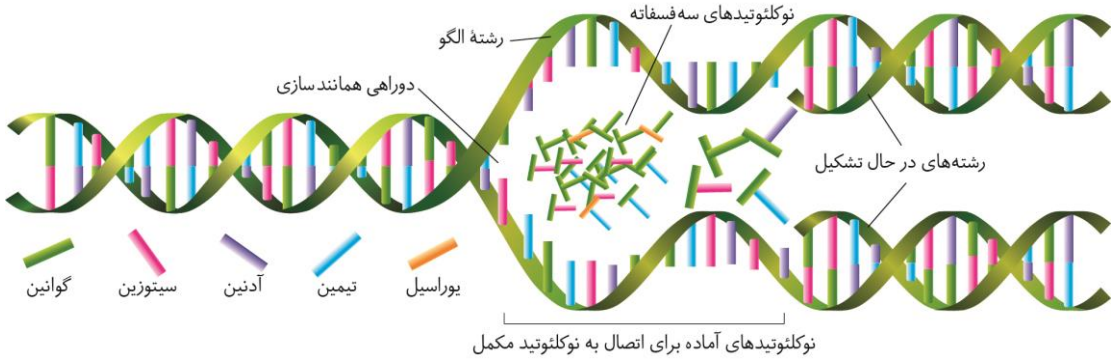
در همانندسازی دوجهتی در پروکاریوت‌ها، دو آنزیم دِنابسپاراز با فعالیت بر روی یک رشتهٔ الگو، رشتهٔ جدید را می‌سازند. همچنین در یوکاریوت‌ها، چندین جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد، بنابراین فعالیت بیش از یک آنزیم دِنابسپاراز بر روی رشتهٔ الگو دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در همانندسازی دوجهتی در پروکاریوت‌ها، آنزیم‌های هلیکاز ابتدا از یکدیگر دور و سپس نزدیک می‌شود، ولی در همانندسازیِ دِنای خطی در یاخته‌های یوکاریوتی، آنزیم‌های هلیکاز پس از اتصال به جایگاه آغاز همانندسازی، همواره از یکدیگر دور می‌شوند.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی درحال تشکیل، همزمان با (نه پس از پایان) تشکیل پیوندها، ساختار مارپیچی پیدا می‌کند.

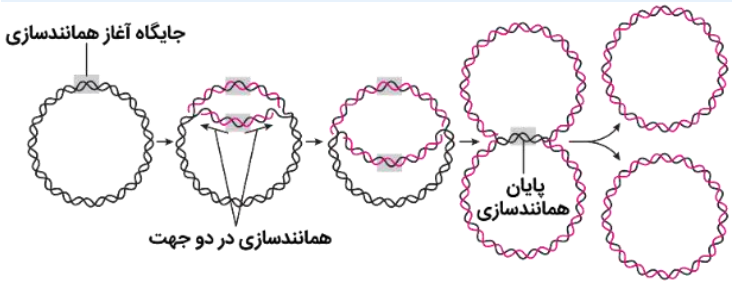
۴ در طی تشکیل پیوند فسفودی‌استر، ابتدا پیوند بین گروه‌های فسفات شکسته شده و سپس پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. بنابراین شکسته‌شدن پیوند اشتراکی پیش از تشکیل پیوند فسفودی‌استر است.



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: همانندسازی باکتری

شکل‌نامه: همانندسازی دوجهتی دِنا در پروکاریوت‌ها با یک نقطهٔ آغاز

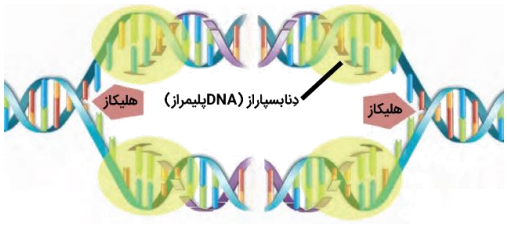


در دِنای حلقوی باکتری‌ها، [معمولاً] یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد.
همانندسازی دِنای حلقوی باکتری‌ها در محل جایگاه آغاز همانندسازی شروع شده و در دو جهت ادامه می‌یابد.
دو آنزیم هلیکازی که در یک جایگاه آغاز همانندسازی فعالیت خود را شروع می‌کنند، ابتدا از یکدیگر دور شده و سپس به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
پس از همانندسازی جایگاه پایان همانندسازی، دو رشتهٔ مولکول دِنای اولیه به‌طور کامل از یکدیگر جدا می‌شوند.
در هر جایگاه آغاز همانندسازی، ۲ دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود و همانندسازی در دو جهت ادامه می‌یابد (همانندسازی دوجهتی).
در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز) فعالیت می‌کنند.
در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو آنزیم دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز) به هر رشتهٔ الگوی دِنا متصل می‌شود.
هم‌زمان با همانندسازی رشتهٔ الگو، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ساخته‌شده حالت مارپیچی پیدا می‌کند.
نوکلئوتیدهای جدید به انتهای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت متصل می‌شوند.
در محل دوراهی همانندسازی انواع نوکلئوتیدها وجود دارد اما الزاماً از همه نوکلئوتیدهای سه فسفاتهٔ موجود در محل همانندسازی به‌منظور ساخت دنا استفاده نمی‌شود! (مثلاً از نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار استفاده نمی‌شود.)
فرایند تشکیل پیوند هیدروژنی یک فرایند خودبه‌خودی بوده و نیازمند آنزیم نمی‌باشد، اما شکست پیوند هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز انجام می‌شود.
پیوند فسفودی‌استر هم برای شکسته شدن و هم برای تشکیل، نیازمند آنزیم است.

همانندسازی دنا

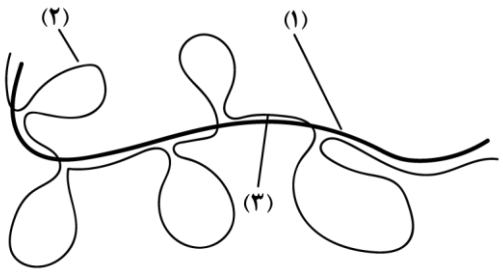
شکل‌نامه: همانندسازی دِنا

- در هر جایگاه آغاز همانندسازی، ۲ دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود و همانندسازی در دو جهت ادامه می‌یابد (همانندسازی دو جهتی).
- در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دِنابسپاراز (DNAپلیمراز) فعالیت می‌کنند.
- در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو آنزیم دِنابسپاراز (DNAپلیمراز) به هر رشتهٔ الگوی دِنا متصل می‌شود.
- هنگام همانندسازی، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید ابتدا به‌صورت قطعات جدا از هم ساخته می‌شود و سپس قطعات ساخته‌شده به یکدیگر متصل می‌شوند.
- هم‌زمان با همانندسازی رشتهٔ الگو، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ساخته‌شده حالت مارپیچی پیدا می‌کند.
- نوکلئوتیدهای جدید به انتهای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت متصل می‌شوند.
- در محل دوراهی همانندسازی انواع نوکلئوتیدها وجود دارند، اما الزاماً از همه نوکلئوتیدهای سه فسفاتهٔ موجود در محل همانندسازی به‌منظور ساخت دنا استفاده نمی‌شود! (مثلاً از نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار استفاده نمی‌شود.)



گروه آموزشی ماز

۳۸- شکل زیر، طرح ساده‌ای از رشتهٔ الگوی مولکول دِنا و رنای بالغ حاصل از آن را نشان می‌دهد. مطابق این شکل، کدام عبارت درست است؟



۱) بخش «۳» برخلاف مولکول «۱»، فقط در بخشی از یاخته مشاهده می‌شود که رِناتن‌ها فعالیت می‌کنند.
۲) فقط برخی از نوکلئیک‌اسیدهای ساخته‌شده از بخش «۳»، دارای دو انتهای متفاوت در ساختار خود هستند.
۳) **به‌منظور** ایجاد مولکول «۱»، ده پیوند فسفودی‌استری بین نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز شکسته می‌شود.
۴) در ژن‌های مربوط به ساخت رِنای پیک، تعداد نوکلئوتیدهای موجود در بخش «۳» بیشتر از بخش «۲» است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

شکل سؤال طرح ساده‌ای از رشتهٔ الگوی مولکول دِنا و رنای بالغ حاصل از آن را نشان می‌دهد که در آن بخش‌های مشخص شده به ترتیب عبارتند از: ۱ـ رنای پیک بالغ، ۲ـ میانه و ۳ـ بیانه

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

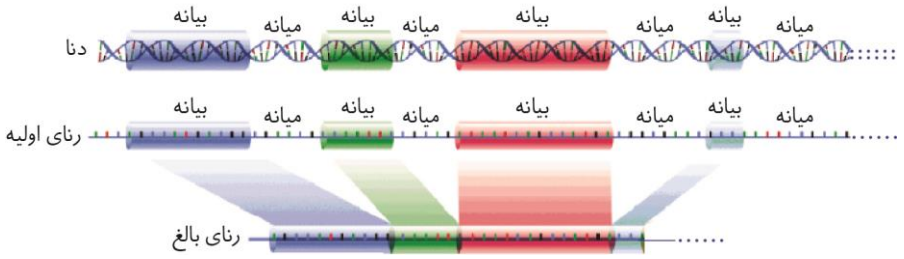
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	مولکول دِنای خطی، در هسته حضور دارد که در آنجا فعالیت رِناتن دیده نمی‌شود.
۲	دِنای ساخته‌شده از روی بیانه همانند رنای پیک دارای ساختار خطی و دو انتهای متفاوت است.
۳	در مولکول دِنا ۵ حلقهٔ مربوط به میانه دیده می‌شود که رونوشت آن‌ها از رِنای پیک اولیه حذف می‌شود.
۴	ممکن است تعداد نوکلئوتیدها در میانه نسبت به بیانه بیشتر باشد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مولکول دِنا ۵ حلقهٔ مربوط به میانه دیده می‌شود که رونوشت آن‌ها از رِنای پیک اولیه حذف می‌شود؛ بنابراین به‌منظور ایجاد رِنای پیک بالغ، ده پیوند فسفودی‌استر در رِنای پیک اولیه شکسته می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مولکول دِنای خطی که دارای بیانه باشد، در هسته حضور دارد که در آنجا فعالیت رِناتن دیده نمی‌شود.

۲ از روی بخش «۳» در طی رونویسی، رِنای پیک و در طی همانندسازی، مولکول دِنا ساخته می‌شود. از آنجا که این ژن دارای بیانه و میانه است، می‌توان گفت دِنای ساخته‌شده از روی آن همانند رنای پیک دارای ساختار خطی و دو انتهای متفاوت در ساختار خود است.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، ممکن است تعداد نوکلئوتیدها در میانه نسبت به بیانه بیشتر باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۹- در بررسی یک خانواده، پدر خانواده دارای پروتئین D و انواعی از کربوهیدرات‌های گروه خونی در سطح غشای گویچه‌های قرمز می‌باشد و مادر خانواده فاقد پروتئین D و کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز است. اگر تنها یکی از این دو فرد به بیماری فنیل‌کتونوری (مستقل از جنس) مبتلا باشد، درخصوص فرزندان متولد شده، مشاهدهٔ کدام مورد غیرممکن است؟

۱) همهٔ فرزندان دارای ژن‌نمود ناخالص برای این سه صفت باشند.
۲) همهٔ فرزندان دارای ژن‌نمودهای کاملاً متفاوت از والدین خود باشند.
۳) برخی از فرزندان فاقد توانایی تولید پروتئین از روی یکی از ژن‌های این صفات باشند.
۴) برخی از فرزندان فاقد توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین و پروتئین D باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

پدر خانواده دارای گروه خونی AB و دگرهٔ D می‌باشد. همچنین مادر خانواده دارای گروه خونی O و دگرهٔ d می‌باشد. اگر دگرهٔ سالم و بیمار را در بیماری فنیل کتونوری به‌ترتیب با F و f نشان دهیم، یکی از والدین دارای ژن‌نمود ff و یکی از آنها دارای ژن‌نمود Ff یا FF خواهد بود.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در زمانی که پدر خانواده دارای ژن‌نمود DD و ژن‌نمود فرد سالم FF باشد، این حالت ممکن است.
۲	در زمانی که پدر خانواده دارای ژن‌نمود DD و ژن‌نمود فرد سالم FF باشد، این حالت ممکن است.
۳	در تمامی فرزندان متولدشده، دگره‌های O، d و f وجود دارد که از روی آن‌ها هیچ پروتئینی ساخته نمی‌شود.
۴	در زمانی که پدر خانواده دارای ژن‌نمود Dd و ژن‌نمود فرد سالم Ff باشد، این حالت ممکن است.

پاسخ تشریحی:

دقت کنید که در تمامی فرزندان متولدشده، دگره‌های O، d و f وجود دارد که از روی آن‌ها هیچ پروتئینی ساخته نمی‌شود؛ بنابراین همهٔ (نه برخی از) فرزندان متولد شده از حداقل یکی از ژن‌های این صفات رونویسی نمی‌کنند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ درصورتی که پدر خانواده برای گروه خونی Rh ژن‌نمود DD داشته باشد و ژن‌نمود فرد سالم برای فنیل‌کتونوری FF باشد، آن‌گاه تمامی فرزندان دارای ژن‌نمود ناخالص هستند.

۲ درصورتی که پدر خانواده برای گروه خونی Rh ژن‌نمود DD داشته باشد و ژن‌نمود فرد سالم برای فنیل‌کتونوری FF باشد، تمامی فرزندان دارای ژن‌نمود کاملاً متفاوت از والدین خود خواهند بود.

۴ درصورتی که پدر خانواده برای گروه خونی Rh ژن‌نمود Dd داشته باشد و ژن‌نمود فرد سالم برای فنیل‌کتونوری Ff باشد، برخی از فرزندان دارای ژن‌نمود dd و ff خواهند بود که فاقد توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین و پروتئین D هستند.

کلاس درس: پیش‌بینی نتیجهٔ آمیزش در انسان

میانبر: تعیین نتیجهٔ آمیزش

یکی از راه‌های تعیین نتیجهٔ 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.

بیماری‌های وابسته به X نهفته:

۱ـ مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و پدر و مادر فنوتیپ یکسان داشته باشند ($X^HY \times X^HX^H$ یا $X^hY \times X^hX^h$): همهٔ فرزندان، فنوتیپ و ژنوتیپ مشابه حداقل یکی از والدین خواهند داشت.

۲ـ مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و فنوتیپ پدر و مادر یکسان نباشد ($X^hY \times X^HX^H$ یا $X^hY \times X^hX^h$): 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 ($X^HY \times X^HX^h$): 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 ($X^hY \times X^HX^h$): 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.

گروه آموزشی ماز

۴۰- در آزمایشی فرضی، باکتری‌های اشرشیا کُلای را که دِنای سنگین دارند، به محیط کشت دارای ^{14}N منتقل می‌کنیم و پس از گذشت ۲۰ دقیقه، این باکتری‌ها را به محیط کشت دارای ^{15}N منتقل می‌کنیم و ۲۰ دقیقه دیگر نیز صبر می‌کنیم. اگر همانندسازی در محیط کشت اول، به‌صورت نیمه‌حفاظتی و در محیط کشت دوم، به‌صورت حفاظتی انجام شده باشد و در پایان هر دور همانندسازی، چگالی نمونه‌های دِنا سنجیده شده باشد، کدام عبارت درست است؟

۱) در دقیقهٔ ۲۰، فقط یک نوار در بالای لوله تشکیل می‌شود.
۲) در دقیقهٔ ۴۰، یک نوار در بالا و یک نوار در وسط لوله تشکیل می‌شود.
۳) در دقیقهٔ ۲۰، در هر نوار تشکیل‌شده رشتهٔ حاوی ^{15}N حضور دارد.
۴) در دقیقهٔ ۴۰، در هر مولکول دِنا (DNA)، چگالی رشته‌ها با یکدیگر برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

پس از انتقال باکتری‌های دارای دِنای سنگین به محیط کشت اول و انجام همانندسازی نیمه‌حفاظتی، دِناهای متوسط تولید می‌شوند. با انتقال این دِناها به محیط کشت دوم و انجام همانندسازی حفاظتی، نیمی از مولکول‌های دِنا متوسط و نیمی از مولکول‌های دِنا، سنگین خواهند شد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در دقیقهٔ ۲۰، فقط یک نوار در وسط لوله تشکیل می‌شود.
۲	در دقیقهٔ ۴۰، یک نوار در وسط و یک نوار در پایین لوله تشکیل می‌شود.
۳	در دقیقهٔ ۲۰، همهٔ دِناها متوسط هستند و یک رشتهٔ سنگین دارند.
۴	در دنای متوسط تشکیل‌شده، چگالی رشته‌های دنا با یکدیگر برابر نیست.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ تشریحی:

در دقیقهٔ ۲۰، همهٔ مولکول‌های دِنا متوسط هستند و یک رشتهٔ سنگین دارند. در این رشته، ^{15}N وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در دقیقهٔ ۲۰، فقط دِناهای متوسط داریم که یک نوار در وسط لوله تشکیل می‌دهند.

۲ در دقیقهٔ ۴۰، دو نوار در لوله تشکیل می‌شود. یک نوار، دارای دِناهای متوسط که در وسط لوله قرار دارد و یک نوار، دارای دِناهای سنگین که در پایین لوله قرار می‌گیرد.

۴ در دقیقهٔ ۴۰، در دنای متوسط تشکیل‌شده، چگالی رشته‌های دنا با یکدیگر برابر نیست.

گروه آموزشی ماز

۴۱- دربارهٔ پروتئین‌سازی یک یاختهٔ یوکاریوتی، در کدام گزینه، مورد اول به‌طور حتم بلافاصله بعد از مورد دوم رخ می‌دهد؟

الف: قرارگیری tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P

ب: قرارگیری tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A

ج: قطع اتصال بین tRNA و توالی آمینواسیدها

د: خروج tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E

۱) «ج» ـ «د» ۲) «د» ـ «الف» ۳) «ب» ـ «د» ۴) «الف» ـ «ب»

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	ممکن است مورد «ج» بلافاصله بعد از مورد «د» رخ بدهد.
ب	مورد «د» قطعاً بلافاصله بعد از مورد «الف» رخ می‌دهد.
ج	نمی‌توان گفت که مورد «ب» قطعاً بلافاصله بعد از مورد «د» رخ می‌دهد.
د	مورد «الف» بلافاصله پس از مورد «ج» رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در طی فرایند ترجمه پس از قرارگیری رنای ناقل متصل به متیونین در جایگاه P، رنای ناقل حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار می‌گیرد (مورد ب). سپس اتصال بین رنای ناقل و آمینواسید متیونین شکسته شده (مورد ج) و با تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A، رناتن به اندازهٔ یک رمزه به سوی رمزهٔ پایان پیش‌روی می‌کند. با حرکت رناتن، رنای حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار گرفته (مورد الف) و رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود (مورد د). این فرایند تا جایی ادامه پیدا می‌کند که رناتن به رمزهٔ پایان برسد و پس از خروج یکی از رناهای ناقل از جایگاه E (مورد د)، پیوند بین رنای ناقل و آمینواسیدها شکسته شده (مورد ج) و رشتهٔ پلی‌پپتیدی آزاد می‌شود؛ بنابراین، مورد «د» قطعاً بلافاصله بعد از مورد «الف» رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در توضیحات ذکر شد، ممکن است مورد «ج» بلافاصله بعد از مورد «د» رخ بدهد.

۳ در زمانی که اولین رنای ناقل حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار می‌گیرد، هنوز هیچ رنای ناقلی وارد جایگاه E نشده است؛ بنابراین نمی‌توان گفت که مورد «ب» قطعاً بلافاصله بعد از مورد «د» رخ می‌دهد.

۴ همان‌طور که در توضیحات ذکر شد، مورد «الف» بلافاصله پس از مورد «ج» رخ می‌دهد.

کلاس درس: مقایسهٔ مراحل مختلف ترجمه

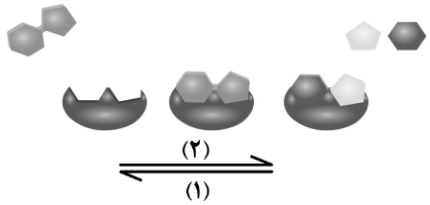
مراحل ترجمه		آغاز	طویل‌شدن	پایان
جایگاه‌های ریبوزوم	A	خالی	رِنای ناقل حامل آمینواسید جدید	عوامل آزادکننده
	P	رِنای ناقل حامل متیونین	رِنای ناقل حامل متیونین / پلی‌پپتید	رِنای ناقل حامل پلی‌پپتید
	E	خالی	رِنای ناقل بدون آمینواسید	خالی
تشکیل پیوند پپتیدی		✗	✓ در جایگاه A ریبوزوم	✗

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

شکستن پیوند بین آمینواسید و رِنای ناقل	✗	✓ در جایگاه P ریبوزوم	✓ در جایگاه P ریبوزوم
ورود رِنای ناقل	تشکیل جایگاه‌های ریبوزوم پس از استقرار رِنای ناقل	جایگاه A ریبوزوم	✗
خروج رِنای ناقل	✗	جایگاه E ریبوزوم	جایگاه P ریبوزوم

گروه آموزشی ماز

۴۲- شکل زیر طرح ساده‌ای از دو نوع فعالیت آنزیم‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام مورد نادرست است؟



۱) اگر واکنش در جهت «۱» انجام شود، ممکن است یک ترکیب آلی می‌تواند از ترکیب دو مادهٔ معدنی ایجاد شود.
۲) اگر واکنش در جهت «۱» انجام شود، ممکن است آنزیم می‌تواند در فضای احاطه‌شده توسط پوشش دو لایهٔ هسته ایجاد شود.
۳) اگر واکنش در جهت «۲» انجام شود، ممکن است آنزیم در نتیجهٔ شکسته‌شدن پیوند پپتیدی در پروتئینی دیگر فعال شده باشد.
۴) اگر واکنش در جهت «۲» انجام شود، ممکن است پیش‌ماده، ترکیب شش کربنی ساخته‌شده در چرخهٔ کربس و یا چرخهٔ کالوین باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

درصورتی که واکنش در جهت «۱» انجام شود، واکنش از نوع ترکیب و درصورتی که واکنش در جهت «۲» انجام شود، واکنش از نوع تجزیه خواهد بود.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	در یاختهٔ کبدی از ترکیب آمونیاک و کربن‌دی‌اکسید، اوره ساخته می‌شود.
۲	آنزیم‌های رِنای رناتنی در فضای احاطه‌شده توسط پوشش دولایهٔ هسته ساخته می‌شوند.
۳	آنزیم پپسین در نتیجهٔ شکسته‌شدن پیوند پپتیدی در ساختار پپسینوژن فعال می‌شود.
۴	در چرخهٔ کالوین تنها یک نوع ترکیب شش کربنی ساخته می‌شود که بدون فعالیت آنزیم تجزیه می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در چرخهٔ کالوین تنها یک نوع ترکیب شش کربنی ساخته می‌شود که ناپایدار است و بدون فعالیت آنزیم به ترکیب‌های سه کربنی تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در یاخته‌های کبدی انسان، از ترکیب دو مادهٔ معدنی (آمونیاک و کربن‌دی‌اکسید)، اوره ساخته می‌شود که یک ترکیب آلی می‌باشد.

۲ آنزیم‌های رِنای رناتنی پیوند پپتیدی بین آمینواسید و زنجیرهٔ پپتیدی را می‌سازند. این آنزیم‌ها در طی رونویسی و در فضای احاطه‌شده توسط پوشش دو لایهٔ هسته ایجاد می‌شوند.

۳ آنزیم پپسین، پیوند پپتیدی موجود در ساختار پروتئین‌های غذا را می‌شکند. این آنزیم در نتیجهٔ شکسته‌شدن پیوند پپتیدی در ساختار پپسینوژن فعال می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۳- توالی زیر مربوط به نوعی رنای پیک فرضی است. پس از تشکیل دومین پیوند پپتیدی، کدام مورد، پیش از سایرین رخ می‌دهد؟

AUGCUUUUGGAUUAAUUU

۱) شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل دارای پادرمزهٔ GAA و رنای پیک
۲) شکسته‌شدن پیوند اشتراکی بین دی‌پپتید و رنای ناقل مکمل با رمزهٔ CUU
۳) دومین جابجایی رناتن به‌سوی رمزهٔ پایانی با پنج حلقهٔ آلی
۴) قرارگیری رنای ناقل با پادرمزهٔ CUA در جایگاه A رناتن

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

برای حل این سؤال، ابتدا رمزهٔ آغاز که AUG است را شناسایی می‌کنیم و سپس سه نوکلئوتید، سه نوکلئوتید جلو می‌رویم تا به رمزهٔ پایان برسیم.

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین دومین رمزه و پادرمزهٔ مکمل آن، بلافاصله بعد از دومین حرکت رناتن رخ می‌دهد.
۲	شکسته‌شدن پیوند اشتراکی بین دی‌پپتید و رنای ناقل مکمل دومین رمزه، قبل از تشکیل دومین پیوند پپتیدی انجام می‌شود.
۳	رمزهٔ پایان دارای پنج حلقهٔ نیتروژن‌دار و به‌طور کلی هشت حلقهٔ آلی است.
۴	قرارگیری گیری رنای ناقل با پادرمزهٔ CUA در جایگاه A رناتن پس از سایر موارد رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

دومین پیوند پپتیدی، بین آمینواسید دوم و آمینواسید سوم تشکیل می‌شود؛ یعنی زمانی که سومین رمزه، یعنی UUG، در جایگاه A رناتن قرار دارد. پس از تشکیل این پیوند، رناتن برای دومین بار به‌سوی رمزهٔ پایان جابجا می‌شود. سپس پیوند هیدروژنی بین دومین رمزه، یعنی CUU و رنای ناقل مکمل آن، با پادرمزهٔ GAA، شکسته می‌شود و جایگاه A پذیرای ورود رنای ناقل مکمل چهارمین رمزه، یعنی GAU، خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید که شکسته‌شدن پیوند اشتراکی بین دی‌پپتید و رنای ناقل مکمل دومین رمزه، قبل (نه پس) از تشکیل دومین پیوند پپتیدی انجام می‌شود.

۳ رمزهٔ پایان دارای توالی UAA است و میدانیم باز آلی یوراسیل، ۱ و باز آلی آدنین، ۲ حلقهٔ نیتروژن‌دار دارند؛ بنابراین این رمزه، پنج حلقهٔ نیتروژن‌دار دارد. در این گزینه هیچ اسمی از حلقهٔ نیتروژن‌دار نیاورده است و بنابراین باید حلقه‌های قند را نیز در نظر گرفت.

۳ مطابق توضیحات ذکرشده، این مورد پس از سایرین رخ می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۴۴- جایگاه ژن‌های نوعی بیماری نهفته (دارای دگره‌های A و a) و نوعی بیماری بارز (دارای دگره‌های B و b)، روی فام‌تن (کروموزوم) شمارهٔ ۱۲ قرار دارند. اگر مادر برای هر دو صفت ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص داشته باشد و پدر فقط دگرهٔ (اللِ) نهفتهٔ هر دو صفت را داشته باشد، کدام عبارت دربارهٔ مادر درست است؟

۱) اگر هر دو دگرهٔ بارز روی یک فام‌تن باشند، تولد فرزند مبتلا به هر دو بیماری غیرممکن است.

۲) اگر هر دو دگرهٔ نهفته روی یک فام‌تن باشند، همهٔ فرزندان کاملاً سالم، حاصل لقاح گامت نوترکیب هستند.

۳) اگر دگرهٔ بارز فقط یک صفت روی یک فام‌تن باشد، تولد زاده‌های بیمار با ژن‌نمود خالص هر دو صفت غیرممکن است.

۴) اگر دگرهٔ نهفتهٔ فقط یک صفت روی یک فام‌تن باشد، همهٔ زاده‌های مبتلا به فقط یک بیماری، حاصل لقاح گامت‌های والدی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — خیلی سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۴ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

بیماری A، یک بیماری نهفته است و بنابراین، افراد دارای ژنوتیپ aa بیمار می‌شوند.

بیماری B، یک بیماری بارز است و بنابراین، افراد دارای ژنوتیپ BB یا Bb بیمار هستند و افراد دارای ژنوتیپ bb، سالم می‌باشند.

پدر، الل نهفتهٔ هر دو صفت را دارد و ژنوتیپش aabb است و بنابراین، فقط الل a و b را به فرزندان خود انتقال می‌دهد و همهٔ فرزندان، این الل‌ها را دارند. پس فرزندان برای این دو صفت، نمی‌توانند ژنوتیپ‌های AA و BB را داشته باشند.

برای صفت A، اگر فرزندان Aa شوند، سالم هستند و اگر aa شوند، بیمار می‌باشند.

برای بیماری B هم اگر فرزندان Bb شوند، بیمار هستند و اگر bb شوند، سالم می‌باشند.

مادر ژنوتیپ ناخالص AaBb دارد و برای نحوهٔ قرارگیری الل‌های این دو صفت روی کروموزوم‌های ۱۲، دو حالت وجود دارد.

حالت ۱ ← گزینه‌های ۱ و ۲: هر دو الل بارز، روی یک کروموزوم قرار دارند و دو الل نهفته هم روی کروموزوم دیگر قرار گرفته‌اند.

$$\frac{A\ B}{a\ b}$$

در این حالت، گامت‌های AB و ab، گامت‌های والدی هستند و در صورت انجام شدن کراسینگ‌اور، گامت‌های نوترکیب Ab و aB تولید می‌شوند.

حالت ۲ ← گزینه‌های ۳ و ۴: الل بارز یک صفت همراه با الل نهفتهٔ صفت دیگر، روی یک کروموزوم قرار گرفته‌اند.

$$\frac{A\ b}{a\ B}$$

در این حالت، گامت‌های Ab و aB، گامت‌های والدی هستند و در صورت انجام شدن کراسینگ‌اور، گامت‌های نوترکیب AB و ab تولید می‌شوند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	اگر گامت نوترکیب aB در لقاح شرکت کند، فرزند به هر دو بیماری مبتلا می‌شود.
۲	فرزند کاملاً سالم با ژنوتیپ Aabb، حاصل لقاح گامت نوترکیب Ab است.
۳	اگر گامت نوترکیب ab در لقاح شرکت کند، زاده‌ها مبتلا به بیماری A هستند و ژنوتیپ خالص هر دو صفت را دارند.
۴	اگر گامت نوترکیب AB یا ab در لقاح شرکت کنند، زاده‌ها فقط مبتلا به یک بیماری می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

گامت‌های والدی AB و ab هستند که در اثر لقاح آن‌ها، زاده‌ها ژنوتیپ AaBb (مبتلا به بیماری B) یا aabb (مبتلا به بیماری A) خواهند داشت. گامت‌های نوترکیب نیز ژنوتیپ Ab یا aB دارند که در اثر لقاح آن‌ها، زاده‌ها ژنوتیپ Aabb (کاملاً سالم) یا aaBb (مبتلا به هر دو بیماری) خواهند داشت (نادرستی گزینهٔ ۱ و درستی گزینهٔ ۲).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳ اگر کراسینگ‌اور رخ دهد و گامت نوترکیب AB در لقاح شرکت کند، زاده‌هایی با ژنوتیپ AaBb می‌توانند متولد شوند که مبتلا به بیماری B هستند.

۴ گامت‌های والدی، Ab و aB هستند که در اثر لقاح آن‌ها، زاده‌هایی با ژنوتیپ Aabb (کاملاً سالم) و AaBb (مبتلا به بیماری B) متولد می‌شوند؛ اما در صورت لقاح گامت‌های نوترکیب هم امکان تولد فرزندانی مبتلا به فقط یک بیماری وجود دارد. گامت‌های نوترکیب، AB و ab هستند که در اثر لقاح آن‌ها، زاده‌ها ژنوتیپ AaBb (مبتلا به بیماری B) یا aabb (مبتلا به بیماری A) خواهند داشت.

گروه آموزشی ماز

۴۵- دربارهٔ تاخوردگی اولیهٔ رِنای ناقل، در کدام مورد، هر دو نوکلئوتید ذکرشده در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند؟

۱) نوکلئوتید شرکت‌کننده در پیوند اشتراکی با آمینواسید ـ نوکلئوتید قرار گرفته در ساختار پادرمزه
۲) اولین نوکلئوتید پس از توالی جایگاه اتصال به آمینواسید ـ نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار حلقه‌ها
۳) دومین نوکلئوتید پس از توالی جایگاه اتصال به آمینواسید ـ نوکلئوتید قرارگرفته در انتهای کوتاه‌تر رشته
۴) نوکلئوتید قرارگرفته در بلندترین بازو ـ نوکلئوتید موجود در پیچ‌خوردگی قرار گرفته در امتداد انتهای بلندتر رشته

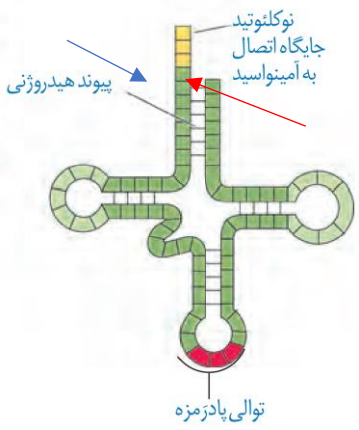
پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
۱	نوکلئوتید شرکت‌کننده در پیوند اشتراکی با آمینواسید و نوکلئوتید قرار گرفته در ساختار پادرمزه پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.
۲	نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار حلقه‌ها و اولین نوکلئوتید پس از توالی جایگاه اتصال به آمینواسید پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.
۳	دومین نوکلئوتید پس از توالی جایگاه اتصال به آمینواسید و نوکلئوتید قرارگرفته در انتهای کوتاه‌تر رشته پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
۴	نوکلئوتید موجود در پیچ‌خوردگی قرار گرفته در امتداد انتهای بلندتر رشته پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، دومین نوکلئوتید پس از توالی جایگاه اتصال به آمینواسید (رنگ آبی) همانند نوکلئوتید قرارگرفته در انتهای کوتاه‌تر رشته (رنگ قرمز) در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، نوکلئوتید شرکت‌کننده در پیوند اشتراکی با آمینواسید همانند نوکلئوتید قرار گرفته در ساختار پادرمزه در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت نمی‌کند.

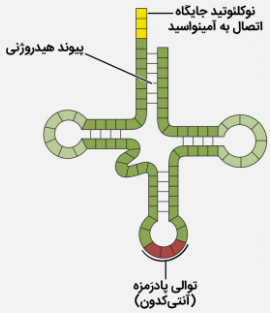
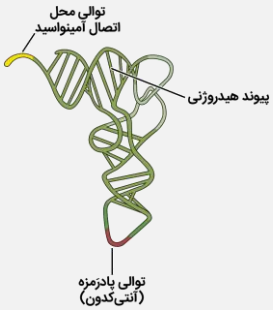
۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، نوکلئوتیدهای قرارگرفته در ساختار حلقه‌ها همانند اولین نوکلئوتید پس از توالی جایگاه اتصال به آمینواسید در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت نمی‌کند.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، نوکلئوتید قرارگرفته در بلندترین بازو برخلاف نوکلئوتید موجود در پیچ‌خوردگی قرار گرفته در امتداد انتهای بلندتر رشته در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کلاس درس: سطوح ساختاری رِناهای ناقل

مورد مقایسه	دارای تاخوردگی اولیه	دارای شکل سه‌بعدی
شکل		
شکل ظاهری	برگ شبدری	تاخوردگی‌های بیشتر در مولکول رنای ناقل اولیه ← L شکل
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.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

قیدنامه: فصل ۱ دوازدهم ـ مولکول‌های اطلاعاتی

نوکلئیک‌اسیدها

۱ـ گریفیت پس از انجام آزمایش دوم خود، نتیجه گرفت وجود پوشینه (کپسول) به‌تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
۲ـ گریفیت در آزمایش چهارم خود مشاهده کرد که تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه (کپسول) به‌نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.
۳ـ ایوری و همکارانش در آزمایش اول خود، تمامی پروتئین‌های موجود در عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده را تخریب کردند.
۴ـ نوکلئیک‌اسیدها همگی بسپار (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند.
۵ـ در نوکلئیک‌اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشتهٔ دِنا و رِنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.
۶ـ در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دِنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دِنا از هر جانداری که به‌دست آمده باشد، با یکدیگر برابر باشد.
۷ـ پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشتهٔ دِنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت‌بازها به‌صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند. بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود. قرارگیری جفت‌بازها به این شکل باعث می‌شود که قطر مولکول دِنا در سراسر آن یکسان باشد.
۸ـ اگرچه هر پیوند هیدروژنی به‌تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن‌ها به مولکول دِنا حالت پایدارتری می‌دهد. در عین حال، دو رشتهٔ دِنا در موقع نیاز هم می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آن‌ها به هم بخورد.
۹ـ ژن بخشی از مولکول دِنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رِنا یا پلی‌پپتید بینجامد.
۱۰ـ نوکلئوتید آدنین‌دار ATP (آدنوزین تری‌فسفات) به‌عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است.

همانندسازی دِنا

۱ـ در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، دو رشته از هم باز می‌شوند. بقیه قسمت‌ها بسته هستند و به‌تدریج باز می‌شوند.
۲ـ قبل از همانندسازی دِنا باید پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین)، باز و پروتئین‌های همراه دِنا از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.
۳ـ انواعی از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشتهٔ دِنا در مقابل رشتهٔ الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو جفت می‌کند، دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز) است.
۴ـ پروکاریوت‌ها علاوه‌بر دِنای اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دِنایی دیگر به نام دیسَک (پلازمید) داشته باشند.
۵ـ اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دِنای خود دارند.
۶ـ در یوکاریوت‌ها دِنا در هر فام‌تن به‌صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند. بیشتر دِنا درون هسته قرار دارد که به آن دِنای هسته‌ای می‌گویند. در یوکاریوت‌ها علاوه‌بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دِنا وجود دارد که به آن دِنای سیتوپلاسمی می‌گویند.
۷ـ همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست. علت این مسئله وجود مقدار زیاد دِنا و قرار داشتن در چندین فام‌تن (کروموزوم) است که هر از آن‌ها چندین برابر دِنای باکتری هستند.

ساختار آمینواسید و پروتئین

۱ـ پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند.
۲ـ 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 پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند. هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد.
۴ـ اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند، اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.
۵ـ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود.
۶ـ تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.
۷ـ با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همهٔ سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارد.
۸ـ بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونهٔ معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.
۹ـ در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند.
۱۰ـ ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به‌شدت تغییر دهد.
۱۱ـ بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارد. در این ساختار، هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

نقش پروتئین و عملکرد آنزیم

۱ـ پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.
۲ـ بیشتر هورمون‌ها از جمله اکسی‌توسین و انسولین، پروتئینی هستند.
۳ـ آنزیم‌ها سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند، زیاد می‌کنند. بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.
۴ـ بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند.
۵ـ بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند.
۶ـ وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می‌شوند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷ـ هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر است؛ بنابراین گفته می‌شود که آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند. شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و به‌اصطلاح مکمل یکدیگرند. اگرچه آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند ولی برخی از آن‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.

۸ـ آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدون بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند. به همین دلیل یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارد. البته به‌مرور مقداری از آن‌ها از بین می‌روند و یاخته مجبور به تولید آنزیم‌های جدید می‌شود.

۹ـ pH بیشتر مایعات بدن بین ۶ و ۸ است. هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند.

۱۰ـ آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند.

۱۱ـ مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به فراورده تبدیل کند.

۱۲ـ افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند.

قیدنامه: فصل ۲ دوازدهم ـ جریان اطلاعات در یاخته

گفتار ۱: رونویسی

۱ـ تغییر ژنی در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل بسیار جزئی است و در آن تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دِنا در افراد بیمار تغییریافته است.

۲ـ رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخهٔ یاخته‌ای بارها انجام شود و چندین رشتهٔ رِنا ساخته شود.

۳ـ در پروکاریوت‌ها یک نوع رِنابسپاراز وظیفهٔ ساخت انواع رِنا را برعهده دارد. در یوکاریوت‌ها، انواعی از رِنابسپاراز، ساخت رِناهای مختلف را انجام می‌دهد.

۴ـ برای اینکه رونویسی ژن از محل صحیح خود شروع شود، توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای در دِنا وجود دارد که رِنابسپاراز آن را شناسایی می‌کند. راه‌انداز موجب می‌شود رِنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند. در این حالت، بخش کوچکی از مولکول دِنا باز و زنجیرهٔ کوتاهی از رِنا ساخته می‌شود.

۵ـ در دِنا توالی‌های ویژه‌ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رِنابسپاراز می‌شوند.

۶ـ فقط یکی از دو رشتهٔ دِنا در هر ژن رونویسی می‌شود.

۷ـ رِنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رِنای پیک است. در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رِنای ساخته‌شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رِنای پیک یکپارچه می‌سازند.

۸ـ بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازندهٔ rRNA در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده بسیار فعال هستند.

گفتار ۲: به سوی پروتئین

۱ـ پلی‌پپتیدها از مهم‌ترین فراورده‌های ژن‌ها هستند.

۲ـ در همهٔ رِناهای ناقل، به‌جز در ناحیهٔ پادرمزه‌ای (آنتی‌کدونی)، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارند.

۳ـ در مرحلهٔ آغاز ترجمه، بخش‌هایی از رِنای پیک، زیرواحد کوچک رِناتن را به‌سوی رمزهٔ آغاز هدایت می‌کند.

۴ـ در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، ممکن است رِناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند؛ ولی فقط رِنایی که مکمل رمزهٔ جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند.

۵ـ به‌طور کلی پروتئین‌سازی در هر بخشی از یاخته که رِناتن‌ها حضور داشته باشند می‌تواند انجام شود.

۶ـ 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 خارج رفته یا به بخش‌هایی مثل واکوئول (کریچه) و کافنده‌تن (لیزوزوم) بروند. بعضی پروتئین‌ها نیز در سیتوپلاسم می‌مانند و یا اینکه به میتوکندری‌ها، هسته و یا پلاست‌ها می‌روند. در هر یک از این موارد بر اساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند.

۷ـ در پروکاریوت‌ها پروتئین‌سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رِنای پیک آغاز شود.

۸ـ برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری موردنیاز هستند، ساخت پروتئین‌ها، به‌طور همزمان و پشت‌سرهم توسط مجموعه‌ای از رِناتن‌ها انجام می‌شود.

۹ـ در یاخته‌های یوکاریوتی سازوکارهایی برای حفاظت رِنای پیک در برابر تخریب وجود دارد؛ بنابراین، فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی هست. در مجموع، این عوامل موجب طولانی‌تر شدن عمر رِنای پیک پیش از تجزیه می‌شود.

گفتار ۳: تنظیم بیان ژن

۱ـ تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رِنا و پروتئین تأثیر بگذارد؛ ولی به‌طور معمول تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی انجام می‌شود. در مواردی هم ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رِنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند.

۲ـ در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز در باکتری اشرشیا کُلای، در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دِنا متصل می‌شوند.

۳ـ تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست و می‌تواند در مراحل بیشتری انجام شود.

۴ـ در یوکاریوت‌ها رِنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند.

۵ـ گروهی از عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رِنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند.

۶ـ در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از دِنا به نام توالی افزاینده متصل شوند.

۷ـ توالی‌های افزاینده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصلهٔ دوری از ژن قرار داشته باشند.

۸ـ اتصال بعضی رِناهای کوچک مکمل به رِنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

۹ـ به‌طور معمول بخش‌های فشردهٔ فام‌تن (کروموزوم) کمتر در دسترس رِنابسپارازها قرار می‌گیرند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

قیدنامه: فصل ۳ دوازدهم ـ انتقال اطلاعات در نسل‌ها

گفتار ۱: مفاهیم پایه

۱ـ هر فام‌تن (کروموزوم) شمارهٔ ۱ در جایگاه ژن‌های Rh، ژن D یا d را دارد و نه هر دو را.
۲ـ D و d که شکل‌های مختلف صفت Rh را تعیین می‌کنند و هر دو جایگاه ژنی یکسانی دارند، دگره (الل) هم هستند.
۳ـ در هم‌توانی، اثر دگره (الل)ها همراه با هم ظاهر می‌شود.
۴ـ در صورت وجود رابطهٔ بارزیت ناقص بین دگره (الل)ها، صفت در حالت ناخالص، به‌صورت حد واسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود.

گفتار ۲: انواع صفات

۱ـ شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعادی VIII (هشت) مربوط است.
۲ـ رنگ نوعی ذرت مثالی از صفات چندجایگاهی است. رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است.
۳ـ گاهی برای بروز یک رخ‌نمود (فنوتیپ) تنها وجود ژن کافی نیست.
۴ـ نمی‌توان تنها از روی ژن‌ها، علت اندازهٔ قد یک نفر را توضیح داد.
۵ـ گرچه نمی‌توان بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (مگر در موارد معدود)، اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد.
۶ـ در صورت ابتلای نوزاد به فنیل‌کتونوری، نوزاد با شیرخشک‌هایی که فاقد فنیل‌آلانین است تغذیه می‌شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل‌آلانین استفاده می‌شود.

قیدنامه: فصل ۴ دوازدهم ـ تغییر در اطلاعات وراثتی

جهش

۱ـ پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده، یکی از ویژگی‌های مادهٔ وراثتی است اما در عین حال، مادهٔ وراثتی به‌طور محدود تغییرپذیر است.
۲ـ دانشمندان با مقایسهٔ آمینواسیدهای هموگلوبین‌های سالم و تغییر شکل‌یافته، دریافتند که این دو هموگلوبین فقط در ششمین آمینواسید از زنجیرهٔ بتا متفاوت‌اند.
۳ـ تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی را جهش می‌نامند.
۴ـ جهش‌های اضافه و حذف، الزاماً به تغییر چارچوب خواندن نمی‌انجامند.
۵ـ جهش‌های فام‌تنی (کروموزومی) حذفی غالباً باعث مرگ می‌شوند.
۶ـ ژن‌ها فقط بخشی از ژنگان (ژنوم) هستند.
۷ـ اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، آن‌گاه احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است. اما اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به‌طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.
۸ـ جهش در راه‌انداز، ممکن است آن را به راه‌انداز قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از ژن، محصول آن را نیز بیشتر یا کمتر کند.
۹ـ جهش ارثی در گامت‌ها وجود دارد که پس از لقاح، جهش را به تخم منتقل می‌کنند. در این صورت همهٔ یاخته‌های حاصل از آن تخم، دارای جهش هستند.
۱۰ـ در مناطقی که مصرف غذاهای نمک‌سود یا دودی‌شده رایج است، سرطان شیوع بیشتری دارد.
۱۱ـ ارتباط بعضی از سرطان‌ها با مصرف زیاد غذاهای کباب‌شده یا سرخ‌شده مشخص شده است.
۱۲ـ ترکیبات نیتریت‌دار مانند سدیم‌نیتریت، که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آنها اضافه می‌شود، در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند.

تغییر در جمعیت‌ها

۱ـ بعد از کشف پادزیست‌ها (آنتی‌بیوتیک‌ها) در نیمهٔ قرن گذشته، آدمی به یکی از کارآمدترین ابزارهای دفاعی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا مجهز شد.
۲ـ فرایندی را که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند، یعنی آنهایی که شانس بیشتری برای زنده‌ماندن و تولیدمثل دارند، انتخاب طبیعی می‌نامند.
۳ـ در پدیدهٔ مقاوم‌شدن باکتری‌ها به پادزیست (آنتی‌بیوتیک)، باکتری‌های غیرمقاوم از بین می‌روند و باکتری‌های مقاوم تکثیر می‌شوند و به‌تدریج همهٔ جمعیت را به خود اختصاص می‌دهند.
۴ـ مجموع همهٔ دگره (الل)های موجود در همهٔ جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت را خزانهٔ ژن آن جمعیت می‌نامند.
۵ـ اگر در جمعیت فراوانی نسبی دگره (الل)ها یا ژن‌نمود (ژنوتیپ)ها از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد، آن‌گاه می‌گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است.
۶ـ جهش با افزوده دگره (الل)های جدید، خزانهٔ ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ‌نمود (فنوتیپ) ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند. اما با تغییر شرایط محیط ممکن است دگرهٔ جدید، سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند.
۷ـ هرچه اندازهٔ جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد.
۸ـ اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به‌طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانهٔ ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود.
۹ـ آمیزشی تصادفی است که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان باشد.
۱۰ـ نتیجهٔ انتخاب طبیعی، سازگاری بیشتر جمعیت با محیط است.
۱۱ـ در میوز ۱، هنگام جفت‌شدن فام‌تن (کروموزوم)های همتا و ایجاد چهارتایه (تتراد)، ممکن است قطعه‌ای از فام‌تن بین فامینک (کروماتید)های غیرخواهری مبادله شود.
۱۲ـ افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل ژن‌نمود (ژنوتیپ) Hb^SHb^S دارند و در سنین پایین معمولاً می‌میرند. ژن‌نمود ناخالص‌ها Hb^AHb^S است و وضع بهتری دارند. گویچه‌های قرمز آنها فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد.
۱۳ـ ژن‌شناسان با مطالعهٔ توزیع بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل در جهان دریافته‌اند که فراوانی دگرهٔ (الل) Hb^S در مناطقی که مالاریا شایع است، بسیار بیشتر از سایر مناطق است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ـ بیماری مالاریا به‌وسیلهٔ نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخهٔ زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند.

تغییر در گونه‌ها

۱ـ سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران (مثل استخوان‌ها یا اسکلت خارجی) است. گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده باشد؛ مثل ماموت‌های منجمد شده‌ای که همهٔ قسمت‌های بدن آنها، حتی پوست و مو، حفظ شده‌اند یا حشراتی که در رزین‌های گیاهان به دام افتاده‌اند.

۲ـ مقایسهٔ اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است.

۳ـ وقتی گونه‌های مختلف را مقایسه می‌کنیم، گاهی به ساختارهایی برمی‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عدهٔ دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف‌شده را ساختارهای وستیجیال می‌نامیم.

۴ـ هر چه بین دِنای دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند.

۵ـ یکی از تعاریف رایج برای گونه، تعریفی است که ارنست مایر ارائه کرده است و برای جاندارانی کاربرد دارد که تولیدمثل جنسی دارند.

۶ـ منظور از جدایی تولیدمثلی عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند.

فیزیک

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^۲}$ به شخصی که در فاصلهٔ $۲۰۰m$ از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصلهٔ $۵۰m$ از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی برحسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید،

$(\log ۲ \simeq ۰/۳ \ , \ I_۰ = ۱۰^{-۱۲} \frac{W}{m^۲})$

۱) ۱۲۲ ۲) ۱۱۶ ۳) ۲۳۰ ۴) ۱۷۰

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $۰/۱\frac{W}{m^۲}$ به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۱ = ۶۴۰m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصلهٔ $r_۲ = ۱۶۰m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۰/۴ ۲) ۱/۶ ۳) ۴ ۴) ۱۶

(کنکور تیر ۱۴۰۳ – فیزیک رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir
یا رو این کلیک کن!

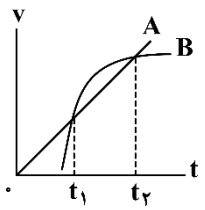
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدواریم تعطیلات عید بهتون خوش گذشته باشه و استفادهٔ کافی رو از این فرصت کرده باشین تا درسا رو مرور کنین.
آزمون امروز طوری طراحی شده که هم برای دانش‌آموزایی که کامل مباحث نیمسال اول رو جمع‌بندی کردن می‌تونه مفید باشه و هم برای دانش‌آموزایی که هنوز جمع‌بندی نیمسال اولشون تموم نشده.
برای بچه‌هایی که جمع‌بندی نیمسال اولشون تموم شده، این آزمون حکم یک امتحان جامع رو داره که تقریباً از همهٔ مباحث مهم نیمسال اول سؤال داره و می‌تونه بهتون نشون بده چقدر خوب این مطالب رو یاد گرفتین. البته حواستون باشه چند تا سؤال سفت‌وسخت و چالشی هم داریم که اگه در کنکور بخوان سؤال سخت هم بدن شما آمادگیش رو پیدا کنین. باقی سؤالات آزمون هم سعی شده در راستای کتاب درسی و کنکور باشه.
برای بچه‌هایی هم که هنوز نیمسال اول رو کامل جمع‌بندی نکردن، این آزمون می‌تونه یک جمع‌بندی سریع انجام بده. کافیه پاسخ‌نامه رو با دقت بخونین و تحلیل‌های ویدیویی آزمون رو هم ببینین تا یک جمع‌بندی سریع از مباحث داشته باشین.

سعید احمدی و سجاد صادقی‌زاده (رتبهٔ ۱ کنکور ۹۲) ـ مسئولین درس فیزیک پایهٔ دوازدهم آزمون ماز

۴۶- نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

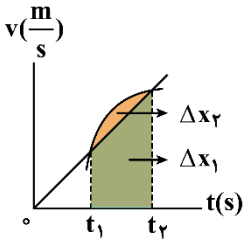


الف: بزرگی سرعت متوسط دو متحرک برابر است.
ب: تندی متوسط متحرک B بیش‌تر از متحرک A است.
پ: شتاب متوسط دو متحرک برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

بررسی موارد:



الف

برای مقایسهٔ سرعت متوسط با توجه به این‌که Δt برای دو متحرک برابر است، باید جابه‌جایی دو متحرک (سطح زیر دو نمودار) را با یکدیگر مقایسه کنیم.
با توجه به این‌که $\Delta x_2 > \Delta x_1$ است؛ بنابراین سرعت متوسط دو متحرک برابر نخواهد بود. (✗)

ب

چون هیچ‌کدام از متحرک‌ها در بازهٔ زمانی (t_1, t_2) تغییر جهت ندارند، پس برای هر متحرک اندازهٔ سرعت متوسط و تندی متوسط باهم برابر خواهند بود؛ بنابراین چون سرعت متوسط متحرک B بیش‌تر است، تندی متوسط متحرک B نیز بیش‌تر است. (✓)

پ

با توجه به این‌که سرعت هر دو متحرک در لحظات t_1 و t_2 با همدیگر برابرند؛ بنابراین تغییرات سرعت در یک بازهٔ زمانی برابر یا به عبارتی شتاب متوسط آن‌ها نیز باهم برابر خواهند بود. (✓)

گروه آموزشی ماز

۴۷- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x = t^3 - 64$ است. از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان می‌گذرد، سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۶ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۳۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

گام اول:

در لحظهٔ $t_1 = 0$ (مبدأ زمان)، مکان متحرک برابر است با:

$$x = t^3 - 64 \xrightarrow{t_1 = 0} x_1 = 0 - 64 = -64m$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گام دوم:

برای آن‌که متحرک از مکان $x_۲ = ۰$ (مبدأ مکان) بگذرد، می‌توان نوشت:

$$x = t^۳ - ۶۴ \xrightarrow{x_۲=۰} t_۲^۳ - ۶۴ = ۰ \Rightarrow t_۲ = ۴s$$

گام آخر:

بنابراین بازهٔ زمانی موردنظر سؤال، ۴ ثانیهٔ اول حرکت است و سرعت متوسط در این بازه برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{۰-(-۶۴)}{۴} = ۱۶\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- سرعت متوسط متحرکی در ۴ ثانیهٔ اول حرکت $-۲\frac{m}{s}$ و در ۱۶ ثانیهٔ بعدی $۸\frac{m}{s}$ است. سرعت متوسط در ۲۰ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) $+۴$ ۲) -۴ ۳) $+۶$ ۴) -۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

گام اول:

جابه‌جایی متحرک را در هرکدام از بازه‌های زمانی پیدا می‌کنیم:

$$\Delta x = v_{av}\Delta t \Rightarrow \begin{cases} \text{۴ ثانیهٔ اول}: \Delta x_۱ = ۴\times(-۲) = -۸\,m \\ \text{۱۶ ثانیهٔ بعدی}: \Delta x_۲ = ۱۶\times(۸) = ۱۲۸\,m \end{cases}$$

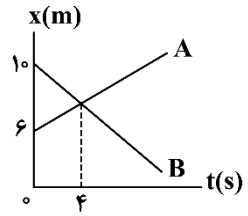
گام آخر:

سرعت متوسط کل متحرک را مطابق رابطهٔ زیر به‌دست می‌آوریم:

$$v_{av_{\text{کل}}} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{\Delta x_۱ + \Delta x_۲}{\Delta t_۱ + \Delta t_۲} = \frac{-۸+۱۲۸}{۴+۱۶} = \frac{۱۲۰}{۲۰} = ۶\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

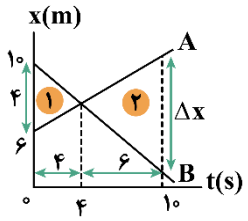
۴۹- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. فاصلهٔ این دو متحرک در لحظهٔ $t = ۱۰s$ از یکدیگر چند متر است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

از تشابه مثلث‌ها، فاصلهٔ دو متحرک را در لحظهٔ $t = ۱۰s$ به‌دست می‌آوریم:



$$\frac{۴}{۴} = \frac{\Delta x}{۶} \Rightarrow \Delta x = ۶m$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- شکل زیر، هواپیمایی را نشان می‌دهد که از حال سکون و با شتاب ثابت روی باند پرواز و در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی هواپیما در این مدت چند متر است؟

$v_۰ = ۰$ $a = ۲/۵\frac{m}{s^۲}$ $v = ۳۶۰\frac{km}{h}$

۱) ۱۰۰۰
۲) ۲۰۰۰
۳) ۳۰۰۰
۴) ۴۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

با استفاده از رابطهٔ سرعت ـ جابه‌جایی (مستقل از زمان) داریم:

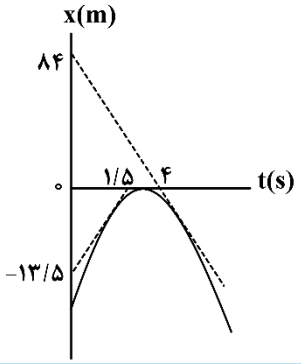
$$v = ۳۶۰\frac{km}{h} = \frac{۳۶۰}{۳/۶}\frac{m}{s} = ۱۰۰\frac{m}{s}$$

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۱۰۰^۲ - ۰ = ۲\times ۲/۵\times \Delta x \Rightarrow \Delta x = ۲۰۰۰m$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۱- نمودار مکان ـ زمان متحرکی به‌صورت سهمی زیر است که در آن خط‌های مماس بر نمودار در لحظه‌های $t=1s$ و $t=6s$ رسم شده است. شتاب متوسط در مدتی که حرکت کندشونده است، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۰/۵-
۲) ۲-
۳) ۴-
۴) ۶-

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان در هر لحظه، برابر با سرعت متحرک در آن لحظه است.

$$v_{t=1s} = \text{شیب خط مماس} = \frac{13/5}{1/5} = 9\frac{m}{s}$$

$$v_{t=6s} = \text{شیب خط مماس} = \frac{-84}{4} = -21\frac{m}{s}$$

چون نمودار مکان ـ زمان یک سهمی است، درنتیجه حرکت با شتاب ثابت است.

در این نوع حرکت، شتاب متوسط در هر بازهٔ زمانی، برابر با شتاب در هر لحظه است.

$$a_{av} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{-21-9}{6-1} = \frac{-30}{5} = -6\frac{m}{s^2}$$

۵۲- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند و بردار سرعت متوسط آن در چهار ثانیهٔ دوم و پنج ثانیهٔ دوم به‌ترتیب $(-3\frac{m}{s})\vec{i}$ و $(+1/5\frac{m}{s})\vec{i}$ است. مسافت طی‌شدهٔ این متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت چند متر است؟

۱) ۶۸ ۲) ۷۸ ۳) ۸۶ ۴) ۸۷

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

نکته

در حرکت با شتاب ثابت، طبق تعریف سرعت متوسط، داریم:

$$(v_{av})_{t_1 \text{ تا } t_2} = v_{\frac{t_1+t_2}{2}}$$

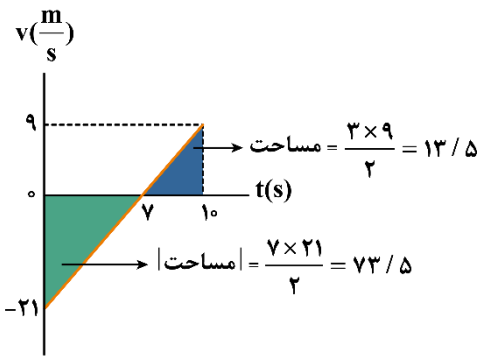
طبق نکتهٔ بالا خواهیم داشت:

$$(v_{av})_{\text{چهار ثانیهٔ دوم}} = (v_{av})_{4-8} = v_6 = -3\frac{m}{s}$$

$$(v_{av})_{\text{پنج ثانیهٔ دوم}} = (v_{av})_{5-10} = v_{7/5} = 1/5\frac{m}{s}$$

اکنون شتاب حرکت و سرعت اولیه را به‌دست می‌آوریم و سپس نمودار سرعت ـ زمان را رسم می‌کنیم.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(1/5)-(-3)}{7/5-6} = 3\frac{m}{s^2} \xrightarrow[t=6s,\, v=-3\frac{m}{s}]{v=at+v_0} -3 = (3)(6)+v_0 \Rightarrow v_0 = -21\frac{m}{s}$$



معادلهٔ سرعت: $v = at + v_0 \Rightarrow v = 3t - 21$

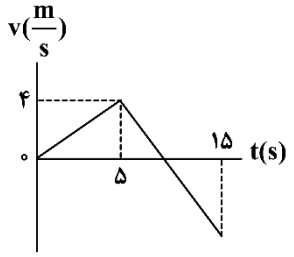
$$v_{10} = 3\times10-21 = 9\frac{m}{s}$$

$$L_{0-10} = 73/5 + 13/5 = 87m$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

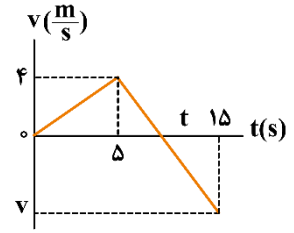
۵۳- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند و پس از ۱۵ ثانیه به مکان اولیهٔ خود برمی‌گردد، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در این ۱۵ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲
۲) ۲/۲۵
۳) ۲/۴
۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

مساحت محصور در نمودار $v-t$ برابر جابه‌جایی متحرک است. برای دستیابی به خواستهٔ سؤال باید t را بیابیم. حرکت انجام‌شده از دو حرکت با شتاب ثابت تشکیل شده است. (از $t=۰$ تا $t=۵s$ و از $t=۵s$ تا $t=۱۵s$) در حرکت با شتاب ثابت داریم:



$$\Delta x = v_{av}\Delta t \qquad v_{av} = \frac{v_۱ + v_۲}{۲}$$

$$\Delta x = \Delta x_{۰-۵} + \Delta x_{۵-۱۵} = ۱۰ + (\frac{۴+v}{۲})\times ۱۰ = ۰$$

متحرک به مکان اولیهٔ خود برگشته است؛ بنابراین کل جابه‌جایی آن صفر است و داریم:

$$\Delta x = ۰ \Rightarrow (\frac{۴+v}{۲})\times ۱۰ = -۱۰ \Rightarrow \frac{۴+v}{۲} = -۱ \Rightarrow v = -۶\frac{m}{s}$$

$$a_{۵-۱۵} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-۶-۴}{۱۰} = -۱\frac{m}{s^۲}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -۱ = \frac{-۴}{t-۵} \Rightarrow t = ۹s$$

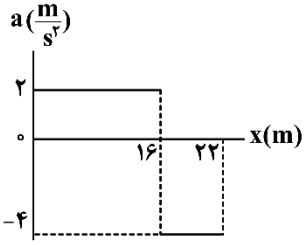
در ادامه با کمک مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان، مسافت طی‌شده را محاسبه و تندی متوسط را به‌دست می‌آوریم:

$$\ell = |S_۱| + |S_۲| = \frac{۹\times ۴}{۲} + \frac{۶\times ۶}{۲} = ۱۸ + ۱۸ = ۳۶m$$

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{۳۶}{۱۵} = ۲/۴\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- نمودار شتاب ـ مکان متحرکی که در لحظهٔ $t=۰$ درحال سکون و از مبدأ مختصات در جهت محور x شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مدت‌زمانی که حرکت متحرک، تندشونده است، چند برابر مدت‌زمانی است که حرکت متحرک، کندشونده است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

جرقهٔ ذهنی

در سؤالات نمودار شتاب ـ مکان بهترین کار استفاده از فرمول $\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t$ یا $v_۲^۲ - v_۱^۲ = ۲a\Delta x$ برای هر پاره‌خط و رسم نمودار سرعت ـ زمان است.

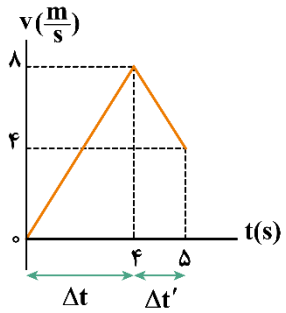
در قسمت اول: $v^۲ - ۰ = ۲\times ۲\times ۱۶ \Rightarrow v = \pm ۸\frac{m}{s} \xrightarrow[\text{x در حال افزایش}]{v>۰} v = ۸\frac{m}{s}$

در قسمت دوم: $v'^۲ - ۶۴ = ۲\times(-۴)\times ۶ \Rightarrow v' = \pm ۴ \xrightarrow[\text{x درحال افزایش}]{v'>۰} v' = ۴\frac{m}{s}$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بنابراین نمودار $v-t$ متحرک به شکل مقابل است:



$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}\Rightarrow ۲=\frac{۸}{\Delta t}\Rightarrow \Delta t=۴s$$

$$-۴=\frac{-۴}{\Delta t}\Rightarrow \Delta t'=۱s$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta t}{\Delta t'}=\frac{۴}{۱}=۴$$

گروه آموزشی ماز

۵۵- محیط‌بانی با اتومبیل خود در نیمهٔ شب با سرعت ثابت $۱۲\frac{m}{s}$ درحال حرکت است. ناگهان در فاصلهٔ ۱۵ متری خود، گوزنی را می‌بیند و بعد از ۰/۵ ثانیه، با شتاب ثابت ترمز می‌گیرد. اگر گوزن بلافاصله پس از ترمز اتومبیل، با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ هم‌جهت با حرکت اتومبیل شروع به فرار کند، اندازهٔ شتاب اتومبیل چند $\frac{m}{s^۲}$ باشد تا اتومبیل با گوزن برخورد نکند؟

۱) بزرگ‌تر از ۲/۵ ۲) بزرگ‌تر ۴ ۳) بزرگ‌تر از ۶ ۴) بزرگ‌تر از ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

در ۰/۵ ثانیهٔ اول حرکت اتومبیل، گوزن ساکن است و اتومبیل به‌اندازهٔ ۶m جلو رفته است.

$$\Delta x=v.\Delta t=۱۲\times ۰/۵=۶m$$

اگر مکان اولیهٔ اتومبیل را از لحظهٔ شروع ترمز $x=۰$ درنظر بگیریم، آن‌گاه مکان اولیهٔ گوزن در همین لحظه، برابر با $۱۵-۶=۹m$ است.

$$\begin{cases} \text{اتومبیل}: x_۱=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰\Rightarrow x_۱=\frac{۱}{۲}at^۲+۱۲t+۰ \\ \text{گوزن}: x_۲=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰\Rightarrow x_۲=\frac{۱}{۲}(۲)t^۲+۰+۹ \end{cases}$$

برای محاسبهٔ حداقل شتاب کندشوندهٔ اتومبیل که با گوزن برخورد نکند، باید معادلهٔ مکان دو متحرک، هیچ‌گاه باهم برابر نشود.

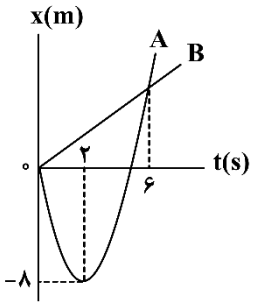
$$x_۱=x_۲\Rightarrow \frac{۱}{۲}at^۲+۱۲t=t^۲+۹\Rightarrow (۱-\frac{a}{۲})t^۲-۱۲t+۹=۰$$

$$\Delta<۰\Rightarrow ۱۴۴-۴(۱-\frac{a}{۲})(۹)<۰\Rightarrow a<-۶\frac{m}{s^۲}\Rightarrow |a|>۶\frac{m}{s^۲}$$

بنابراین اندازهٔ شتاب ترمز اتومبیل باید بزرگ‌تر از $۶\frac{m}{s^۲}$ باشد.

گروه آموزشی ماز

۵۶- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که به‌ترتیب با شتاب ثابت و سرعت ثابت بر روی محور x درحال حرکت‌اند، مطابق شکل زیر است. چند ثانیه فاصلهٔ دو متحرک کم‌تر از ۱۰m است؟



۱) $\sqrt{۱۴}-۱$

۲) $\sqrt{۱۴}+۱$

۳) ۲

۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

ابتدا معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک A را می‌نویسیم.

روش اول:

با استفاده از رأس و یک نقطه:

$$x=A(t-۲)^۲-۸\xrightarrow{(۰,۰)}A=۲$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

روش دوم:

با استفاده از دو ریشه و یک نقطه:

$$x = A(t)(t-۴) \xrightarrow{(۲,-۸)} A = ۲$$

بنابراین معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک A در SI به‌صورت زیر است:

$$x_A = ۲t^۲ - ۸t$$

برای نوشتن معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک B از نقطهٔ تلاقی دو نمودار کمک می‌گیریم:

$$t = ۶s \Rightarrow x = ۲(۶)^۲ - ۸(۶) = ۲۴\,m \Rightarrow v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲۴-۰}{۶} = ۴\frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{۰B} \Rightarrow x_B = ۴t$$

فاصلهٔ دو متحرک باید کم‌تر از ۱۰m باشد؛ بنابراین دو حالت داریم:

حالت اول:

A جلوتر از B باشد:

$$x_A - x_B < ۱۰ \Rightarrow ۲t^۲ - ۸t - ۴t < ۱۰$$

$$\Rightarrow ۲t^۲ - ۱۲t - ۱۰ < ۰ \Rightarrow t^۲ - ۶t - ۵ < ۰$$

$$\Delta = ۳۶ + ۲۰ = ۵۶ \Rightarrow t = \frac{۶ \pm \overbrace{\sqrt{۵۶}}^{۲\sqrt{۱۴}}}{۲} = ۳ \pm \sqrt{۱۴}$$

بازهٔ زمانی $(۶,۳+\sqrt{۱۴})$ قابل‌قبول است.

حالت دوم:

B جلوتر از A باشد:

$$x_B - x_A < ۱۰ \Rightarrow ۴t - ۲t^۲ + ۸t < ۱۰$$

$$-۲t^۲ + ۱۲t - ۱۰ < ۰ \Rightarrow t^۲ - ۶t + ۵ > ۰$$

۰		۱		۵		۶
	+		−		+	
	ج				ج	

$\Rightarrow$ بازه‌های زمانی $(۵,۶)$ و $(۰,۱)$

از اجتماع موارد ۱ و ۲، بازه‌های زمانی $(۵,۳+\sqrt{۱۴})$ و $(۰,۱)$ مورد قبول است؛ بنابراین:

$$\Delta t = ۱ + (۳ + \sqrt{۱۴} - ۵) = \sqrt{۱۴} - ۱(s)$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف: نیروهای کنش و واکنش، حتماً و فقط بین دو جسم برقرار می‌شود و الزاماً هم‌نوع‌اند.

ب: ثابت فنر به شکل هندسی فنر و ساختار ماده‌ای که فنر از آن ساخته شده بستگی دارد و هرچه انعطاف‌پذیری فنر بیش‌تر باشد، عدد آن کوچک‌تر است.

پ: رابطهٔ بین نیروی خالص وارد بر یک جسم و تغییر تکانهٔ آن، بیان دیگری از قانون دوم نیوتون است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

الف

نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و هم‌نوع‌اند؛ مثلاً هر دو الکتریکی‌اند، یا هر دو مغناطیسی‌اند یا هر دو گرانشی‌اند و یا ... (✓)

ب

ثابت فنر از مشخصات فنر است و به اندازه، شکل و ساختار ماده‌ای که فنر از آن ساخته شده بستگی دارد. برای یک فنر انعطاف‌پذیر، ثابت فنر عددی کوچک (حدود $۱۰۰\frac{N}{m}$) و برای یک فنر سخت، ثابت فنر عددی بزرگ (حدود $۱۰۰۰۰\frac{N}{m}$) است. (✓)

پ

قانون دوم نیوتون را می‌توان به‌صورت دیگری نیز نوشت که منجر به رابطهٔ نیروی خالص وارد بر جسم و تغییر تکانهٔ آن می‌شود:

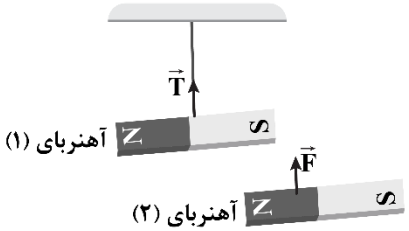
$$\underbrace{\vec{F}_{net} = m.\vec{a}}_{\text{قانون دوم نیوتون}} = m\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\Delta(m\vec{v})}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow \underbrace{\Delta \vec{p} = \vec{F}_{net}\Delta t}_{\text{رابطهٔ نیروی خالص و تکانه}} \quad (✓)$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۸- مطابق شکل، آهنربایی را از سقف آویخته‌ایم و آهنربای دیگری را به آن نزدیک کرده‌ایم. واکنش نیروهای $\vec{T}$ و $\vec{F}$ که بر روی شکل مشخص شده‌اند به‌ترتیب به کدام اجسام وارد می‌شود؟



۱) طناب و آهنربای (۱)
۲) طناب و آهنربای (۲)
۳) سقف و آهنربای (۱)
۴) سقف و آهنربای (۲)

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

نیروی $\vec{T}$ نیرویی است که طناب به آهنربای (۱) وارد می‌کند؛ بنابراین واکنش آن از طرف آهنربای (۱) به طناب وارد می‌شود.

نیروی $\vec{F}$، نیروی ربایش مغناطیسی است که آهنربای (۱) به آهنربای (۲) وارد می‌کند؛ بنابراین واکنش آن به آهنربای (۱) وارد می‌شود.

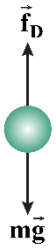
گروه آموزشی ماز

۵۹- جرم قطرهٔ بارانی که به تندی حدی خود به مقدار $۷\frac{m}{s}$ رسیده برابر ۰/۰۵ گرم است. نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت قطرهٔ باران چند میلی‌نیوتون است؟ $(g = ۹/۸\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۴۹ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۱ ۴) ۴/۹

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

تندی حدی، تندی ثابت است و به این معناست که نیروهای وارد بر جسم متوازن هستند، پس اندازهٔ تندی حدی مهم نیست. چون شتاب حرکت صفر است.

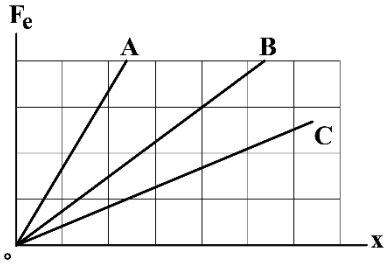


$$f_D = mg$$

$$\Rightarrow f_D = ۰/۰۵\times۱۰^{-۳}\times۹/۸ = ۰/۴۹\times۱۰^{-۳}\,N = ۰/۴۹mN$$

گروه آموزشی ماز

۶۰- نمودار نیروی کشسانی فنرهای A، B و C برحسب تغییر طول آن‌ها مطابق شکل است. کدام فنر سخت‌تر است؟



۱) A
۲) B
۳) C
۴) بستگی به طول عادی فنرها دارد.

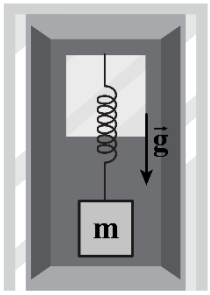
پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ نموداری ـ ۱۲۰۲)

هرچه فنر سخت‌تر باشد (ثابت فنر بزرگ‌تر باشد)، شیب نمودار نیرو برحسب تغییر طول فنر بیش‌تر است.

$k_A > k_B > k_C \Rightarrow$ فنر A سخت‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۶۱- مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم m را با استفاده از یک فنر با جرم ناچیز، از سقف یک آسانسور می‌آویزیم. آسانسور درحال حرکت به سمت بالا، با شتاب g ترمز می‌کند. در این صورت، نیروی فنر بر وزنه برابر ..... است و اگر ناگهان کابل آسانسور پاره شود، نیروی فنر بر وزنه برابر ..... است. (g شتاب جاذبهٔ زمین است.)



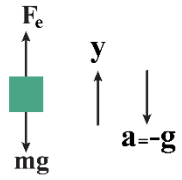
۱) صفر، صفر
۲) ۲mg، mg
۳) ۲mg، صفر
۴) صفر، mg

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

حالت اول:



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e - mg = m(-g) \Rightarrow F_e = ۰$$

حالت دوم:

وقتی کابل آسانسور پاره شود، آسانسور سقوط آزاد می‌کند و شتاب آن برابر g و رو به پایین است؛ بنابراین، نمودار آزاد جسم همانند حالت اول خواهد بود و F_e برابر صفر است.

گروه آموزشی ماز

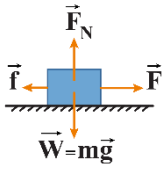
۶۲- به جعبهٔ ۲۰ کیلوگرمی که روی سطح افقی قرار دارد، نیروی افقی ۱۶۰ نیوتونی وارد می‌شود، به‌طوری که در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد. سپس به‌دلیل یک ضربهٔ کوچک، جعبه شروع به حرکت کرده و پس از طی کردن مسافت ۱۸m، تندی جعبه به $۱۲\frac{m}{s}$ می‌رسد. ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح، چند برابر ضریب اصطکاک ایستایی بین آن‌هاست؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۰/۸ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

گام اول:

نیروهای وارد بر جسم مطابق شکل مقابل است:



گام دوم:

جسم در آستانهٔ حرکت است، درنتیجه:

$$F_{net} = F - f_{s,max} = ۰ \Rightarrow F = \mu_s F_N$$

$$\xrightarrow{F_N = mg} F = \mu_s mg \Rightarrow ۱۶۰ = \mu_s \times ۲۰ \times ۱۰ \Rightarrow \mu_s = ۰/۸$$

گام سوم:

جسم پس از شروع حرکت، مسافت ۱۸m را طی می‌کند تا تندی آن به $v = ۱۲\frac{m}{s}$ برسد؛ بنابراین با استفاده از رابطهٔ مستقل از زمان می‌توان نوشت:

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۱۲^۲ - ۰ = ۲a \times ۱۸ \Rightarrow a = ۴\frac{m}{s^۲}$$

گام چهارم:

در حالتی که جسم حرکت می‌کند، قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$\Rightarrow ۱۶۰ - \mu_k mg = ma \Rightarrow ۱۶۰ - \mu_k \times (۲۰ \times ۱۰) = ۲۰ \times ۴ \Rightarrow \mu_k = ۰/۴$$

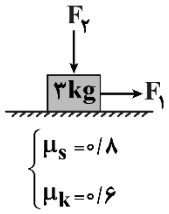
گام آخر:

نسبت خواسته‌شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\mu_k}{\mu_s} = \frac{۰/۴}{۰/۸} = \frac{۱}{۲}$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۳kg بر روی یک سطح افقی ساکن است و دو نیروی $F_۱ = ۳۶N$ و $F_۲ = ۲۰N$ بر آن وارد شده است. نیروی $F_۲$ را چگونه تغییر دهیم تا جسم با سرعت ثابت حرکت کند؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$



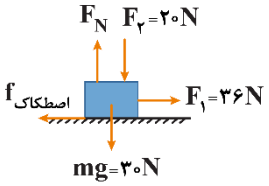
۱) ۵ نیوتون کاهش
۲) ۱۰ نیوتون افزایش
۳) ابتدا ۵ نیوتون کاهش و سپس ۵ نیوتون افزایش
۴) ابتدا ۵ نیوتون کاهش و سپس ۱۵ نیوتون افزایش

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

ابتدا نمودار آزاد جسم را رسم کرده و $f_{s,max}$ را محاسبه می‌کنیم:



$$f_{s,max}=\mu_s F_N=\mu_s(F_۲+mg)$$
$$\Rightarrow f_{s,max}=۰/۸\times(۲۰+۳۰)=۴۰N>F_۱$$

بنابراین جسم ساکن می‌ماند.

برای آن‌که جسم به آستانهٔ حرکت برسد باید با تغییر F_N، $f_{s,max}$ را به ۳۶N برسانیم.

$$f_{s,max}=\mu_s F'_N\Rightarrow ۳۶=۰/۸F'_N\Rightarrow F'_N=۴۵N$$

بنابراین، ابتدا باید نیروی $F_۲$ را از ۲۰N به ۱۵N برسانیم؛ یعنی ۵N کاهش دهیم. با یک کاهش ناچیز در $F_۲$ جسم از آستانهٔ حرکت خارج شده و به حرکت درمی‌آید. اما چون نیروی اصطکاک از $f_{s,max}$ تبدیل به f_k می‌شود، حرکت شتابدار می‌شود.

$$f_k=\mu_k F'_N=۰/۶\times۴۵=۲۷N<F_۱\Rightarrow \text{حرکت شتابدار}$$

بنابراین باید F'_N را افزایش دهیم تا f_k به ۳۶N برسد و حرکت، یکنواخت شود.

$$f_k=\mu_k F''_N\Rightarrow ۳۶=۰/۶\times F''_N\Rightarrow F''_N=۶۰N$$

درنتیجه، نیروی $F_۲$ باید از ۱۵N به ۳۰N برسد؛ یعنی ۱۵N افزایش یابد.

گروه آموزشی ماز

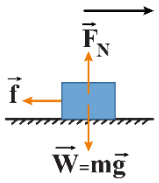
۶۴- جسمی با سرعت اولیهٔ $\vec{v}_۰=۵(\frac{m}{s})\vec{i}$ در امتداد سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۲ در مبدأ زمان از مبدأ مکان پرتاب می‌گردد. بردار مکان جسم در لحظهٔ $t=۲s$ در SI کدام است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) $۱۴\vec{i}$ ۲) $-۱۴\vec{i}$ ۳) $۶\vec{i}$ ۴) $-۶\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

گام اول:

جسمی که در امتداد سطح افقی پرتاب شود، حرکت شتابدار کندشونده می‌کند تا بایستد؛ درصورتی‌که فرض کنیم جسم در محور x و هم‌جهت با آن رها شده باشد، شتاب آن مخالف محور xهاست.



$$F_{net}=ma\Rightarrow ۰-f_k=ma\Rightarrow -\mu_k F_N=ma\xrightarrow{F_N=mg}-\mu_k \cancel{m}g=\cancel{m}a$$
$$\Rightarrow a=-\mu_k g=-۰/۲\times۱۰=-۲\frac{m}{s^۲}$$

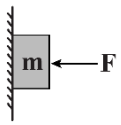
گام آخر:

معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک را به‌دست می‌آوریم و سپس مکان آن را در لحظهٔ $t=۲s$ محاسبه می‌کنیم:

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰\Rightarrow x=\frac{۱}{۲}(-۲)t^۲+(۵)t+۰\Rightarrow x=-t^۲+۵t\xrightarrow{t=۲s}x=-۲^۲+۵\times۲=۶m$$

گروه آموزشی ماز

۶۵- مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی F که اندازهٔ آن برابر نیروی وزن است، به دیوار تکیه داده شده است. درصورتی‌که نیروی F را ۲ برابر کنیم، نیروی سطح وارد بر جسم چند برابر می‌شود؟

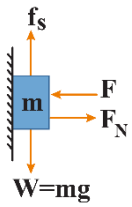


۱) ۱ ۲) $\sqrt{\frac{۵}{۲}}$ ۳) ۲ ۴) $\sqrt{\frac{۵}{۴}}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

گام اول:

با توجه به این‌که $F=W$ و جسم ساکن است، داریم:



$$F_N-F=۰\Rightarrow F_N=F$$
$$f_s-mg=۰\Rightarrow f_s=W=mg$$

گام دوم:

نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند:

$$R_۱=\sqrt{F_N^۲+f_s^۲}=\sqrt{F^۲+W^۲}\xrightarrow{F=W}R_۱=\sqrt{W^۲+W^۲}=W\sqrt{۲}$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گام سوم:

درصورتی‌که F را ۲ برابر کنیم، بازهم جسم ساکن خواهد بود، پس داریم:

$$F_N = ۲F$$

$$f_s = mg \Rightarrow R_۲ = \sqrt{(۲F)^۲ + W^۲} \xrightarrow{F=W} R_۲ = \sqrt{۴W^۲ + W^۲} = W\sqrt{۵}$$

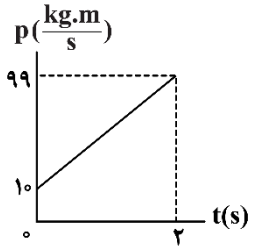
گام آخر:

بنابراین نسبت نیروی سطح در دو حالت برابر است با:

$$\frac{R_۲}{R_۱} = \frac{W\sqrt{۵}}{W\sqrt{۲}} = \sqrt{\frac{۵}{۲}}$$

گروه آموزشی ماز

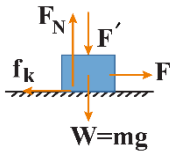
۶۶- به جعبه‌ای به جرم ۴kg که روی سطح افقی قرار دارد، نیروی افقی ۶۹N وارد می‌شود. اگر نیروی عمودی رو به پایین ۱۹/۶N نیز به جعبه وارد شود، نمودار تغییرات تکانه وارد بر جعبه برحسب زمان به‌صورت زیر خواهد بود. از طرف سطح چند نیوتون نیرو به جعبه وارد می‌شود؟ $(g = ۹/۸ \frac{m}{s^۲})$



۱) ۶۰
۲) ۵۸/۸
۳) ۶۳/۷
۴) ۶۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۲)

نیروهای وارد بر جعبه مطابق شکل رسم می‌شوند.



نیروی وارد از طرف سطح به جعبه برابر است با:

$$R = \sqrt{f_k^۲ + F_N^۲}$$

برای نیروی عمودی سطح می‌توان نوشت:

$$F_N = F' + mg = ۱۹/۶ + ۴ \times ۹/۸ = ۵۸/۸N$$

قانون دوم نیوتون را برای جعبه می‌نویسیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$۶۹ - f_k = \frac{۹۹ - ۱۰}{۲} = ۴۴/۵ \Rightarrow f_k = ۲۴/۵N$$

بنابراین داریم:

$$R = \sqrt{(۲۴/۵)^۲ + (۵۸/۸)^۲} = \sqrt{(۴/۹ \times ۵)^۲ + (۴/۹ \times ۱۲)^۲} = ۴/۹\sqrt{۵^۲ + ۱۲^۲} \Rightarrow R = ۴/۹ \times ۱۳ = ۶۳/۷N$$

گروه آموزشی ماز

۶۷- خودرویی با تندی ثابت v درحال حرکت است. ناگهان راننده با دیدن مانعی در فاصلهٔ ۶۰ متری خود، با شتابی به بزرگی $۴ \frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌گیرد و مماس بر مانع می‌ایستد. اگر زمان واکنش راننده، ۰/۵ ثانیه و جرم راننده ۵۵kg باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر راننده در مدت‌زمان بین دیدن مانع تا توقف کامل، چند نیوتون است؟

۱) ۱۰۰
۲) ۱۱۰
۳) ۲۰۰
۴) ۲۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

نکته

۱- معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت:

$$v_۲^۲ - v_۱^۲ = ۲a\Delta x$$

۲- رابطهٔ جابه‌جایی ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت:

$$\Delta x = v\Delta t$$

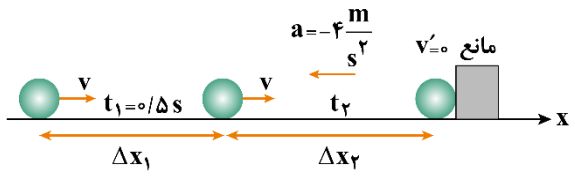
www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳- نیروی خالص متوسط وارد بر یک جسم:

$$\Delta p = F_{av}\Delta t = m\Delta v$$

ابتدا مسیر حرکت خودرو را رسم می‌کنیم:



گام اول:

محاسبهٔ v:

$$\Delta x_1 = vt_1 = \frac{v}{2}$$

$$\cancel{v'^2} - v^2 = 2a\Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = -\frac{v^2}{-2\times 4} = +\frac{v^2}{8}$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 60 \Rightarrow \frac{v}{2} + \frac{v^2}{8} = 60 \Rightarrow v^2 + 4v - 480 = 0$$

$$\Rightarrow (v+24)(v-20) = 0 \Rightarrow v = 20\frac{m}{s}$$

گام دوم:

محاسبهٔ مدت‌زمان ترمز:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -4t_2 + 20 \Rightarrow t_2 = 5s$$

گام آخر:

محاسبهٔ F_{av}:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{55\times(0-20)}{5/5} \Rightarrow |F_{av}| = 200N$$

گروه آموزشی ماز

۶۸- اگر اندازهٔ شتاب گرانشی در سطح زمین $10\frac{m}{s^2}$ باشد، وزن جسمی به جرم ۹۰kg در ارتفاع $2R_e$ از سطح زمین چند نیوتون است؟ (R_e شعاع زمین است.)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

گام اول:

ابتدا بایستی اندازهٔ شتاب گرانشی را در فاصلهٔ $2R_e$ از سطح زمین محاسبه کنیم:

$$g = G\frac{M_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g_h}{g_0} = \left(\frac{R_e}{R_e+h}\right)^2 \xrightarrow[h=2R_e]{g_0=10\frac{m}{s^2}} \frac{g_h}{10} = \left(\frac{R_e}{3R_e}\right)^2 \Rightarrow g_h = \frac{10}{9}\frac{m}{s^2}$$

گام آخر:

اندازهٔ وزن جسم در این ارتفاع برابر است با:

$$W_h = mg_h = 90\times\frac{10}{9} = 100N$$

گروه آموزشی ماز

۶۹- اگر تندی متوسط یک نوسانگر در مدت یک دوره برابر $0/6\frac{m}{s}$ باشد، بزرگی بیش‌ترین سرعت متوسط آن در مدت $\frac{3}{2}$ دورهٔ تناوب، چند متر بر ثانیه است؟

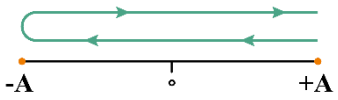
۱) صفر ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۹

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

گام اول:

در مدت یک دوره، متحرک مسافت ۴A را طی می‌کند:

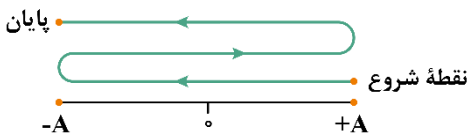
تندی متوسط در یک دوره: $s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{4A}{T} \Rightarrow \frac{4A}{T} = 0/6\frac{m}{s}$



www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds
گام آخر: ماز

بیش‌ترین سرعت متوسط در یک بازهٔ زمانی مشخص وقتی اتفاق می‌افتد که جابه‌جایی حداکثر شود.

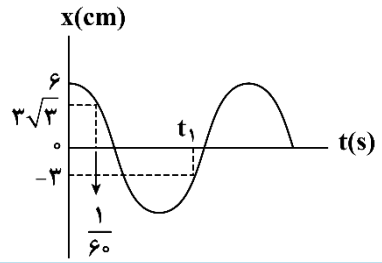


$$|v_{av}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{۲A}{\frac{۳}{۲}T} = \frac{۴A}{۳T} \xrightarrow{\frac{۴A}{T}=۰/۶}$$

$$|v_{av}| = \frac{۱}{۳} \times ۰/۶ = ۰/۲\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- نمودار مکان ـ زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. شتاب این نوسانگر در لحظهٔ $t_۱$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) $-۰/۳\pi^۲$
۲) $+۰/۳\pi^۲$
۳) $-۳\pi^۲$
۴) $+۳\pi^۲$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۳)

با توجه به الگوی زمانی متوجه می‌شویم که $\frac{T}{۱۲} = \frac{۱}{۶۰}s$ است، پس:

$$T = \frac{۱}{۵} = ۰/۲s$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{۰/۲} = ۱۰\pi\frac{rad}{s}$$

نوسانگر در لحظهٔ $t_۱$ در مکان $x = -۳cm$ قرار دارد، پس داریم:

$$a = -\omega^۲ x \Rightarrow a = -(۱۰\pi)^۲ \times (-\frac{۳}{۱۰۰}) = +۳\pi^۲\frac{m}{s^۲}$$

گروه آموزشی ماز

۷۱- معادلهٔ حرکت نوسانگری در SI به‌صورت $x = ۷\cos\frac{۵\pi}{۲}t$ است. در بازهٔ زمانی $t = ۰/۲۵s$ تا $t = ۱/۷۳s$ چند ثانیه به‌طور هم‌زمان سرعت نوسانگر منفی است و انرژی پتانسیل آن درحال افزایش است؟

۱) ۰/۳۳ ۲) ۰/۳۵ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

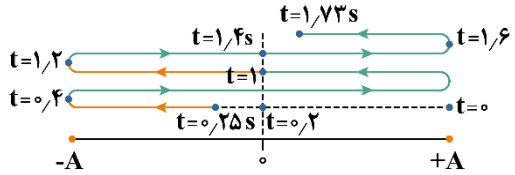
ابتدا دورهٔ تناوب حرکت را به‌دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} x = ۷\cos\frac{۵\pi}{۲}t \\ x = A\cos\omega t \end{array}\right\} \Rightarrow A = ۷m\ ,\ \omega = \frac{۵\pi}{۲}\frac{rad}{s}$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow \frac{۵\pi}{۲} = \frac{۲\pi}{T} \Rightarrow T = ۰/۸s \Rightarrow \frac{T}{۴} = ۰/۲s$$

حال بازهٔ زمانی موردنظر را مشخص می‌کنیم:

در بازه‌های زمانی $t = ۰/۲۵s$ تا $t = ۰/۴s$ و $t = ۱s$ تا $t = ۱/۲s$ سرعت منفی است و انرژی پتانسیل درحال افزایش است، پس:



$$\Delta t = (۰/۴ - ۰/۲۵) + (۱/۲ - ۱) = ۰/۳۵s$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- در یک سامانهٔ جرم ـ فنر اگر با ثابت ماندن دامنهٔ نوسان، جرم وزنهٔ متصل به نوسانگر را ۲۱ درصد افزایش دهیم، به‌ترتیب انرژی مکانیکی نوسانگر و بسامد آن چند برابر می‌شود؟

۱) ۱، $\frac{۱۰}{۱۱}$ ۲) ۱، ۱ ۳) $\frac{۱۱}{۱۰}$، $\frac{۱۰}{۱۱}$ ۴) ۱، $\frac{۱۱}{۱۰}$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

جرم متصل به فنر ۲۱ درصد افزایش یافته است، پس:

$$m_2 = m_1 + 0/21m_1 \Rightarrow m_2 = 1/21m_1$$

انرژی مکانیکی سامانهٔ جرم ـ فنر از رابطهٔ $E = \frac{1}{2}kA^2$ به‌دست می‌آید و چون ثابت فنر و دامنه تغییر نکرده است، پس انرژی مکانیکی ثابت می‌ماند.

بسامد سامانهٔ جرم ـ فنر از رابطهٔ $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ محاسبه می‌شود، پس:

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{k_2}{k_1} \times \frac{m_1}{m_2}} \xrightarrow[m_2=1/21m_1]{k\ \text{ثابت}} \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{m_1}{1/21m_1}}$$

$$\Rightarrow f_2 = \frac{10}{11}f_1$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- دامنهٔ نوسان وزنه‌ای که به یک فنر با ثابت $80\frac{N}{m}$ متصل است و در راستای افقی نوسان می‌کند، برابر با ۱۰cm است. اگر انرژی پتانسیل این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر ۰/۱J باشد، انرژی جنبشی آن در این مکان چند ژول است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

گام اول:

ابتدا انرژی مکانیکی نوسانگر را محاسبه می‌کنیم:

$$E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \times 80 \times (\frac{10}{100})^2 = 0/4J$$

گام آخر:

با داشتن انرژی مکانیکی و پتانسیل، انرژی جنبشی را به‌دست می‌آوریم:

$$E = U + K \Rightarrow 0/4 = 0/1 + K \Rightarrow K = 0/3J$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- دو آونگ A و B در مکانی با شتاب گرانشی $g = \pi^2\frac{N}{kg}$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند. در مدت‌زمان t آونگ A و B به‌ترتیب ۱۲ و ۱۵ نوسان انجام می‌دهند. اگر طول آونگ B، ۹cm کم‌تر از طول آونگ A باشد، دورهٔ تناوب آونگ A چند ثانیه است؟

۱) ۰/۸ ۲) ۱ ۳) ۱/۶ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

تعداد نوسانات دو آونگ در مدت‌زمان یکسان داده شده است، پس:

$$T = \frac{t}{N} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{N_B}{N_A} = \frac{15}{12} = \frac{5}{4}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \Rightarrow \frac{5}{4} = \sqrt{\frac{L_A}{L_A - 9}}$$

$$\Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{L_A}{L_A - 9} \Rightarrow L_A = 25cm$$

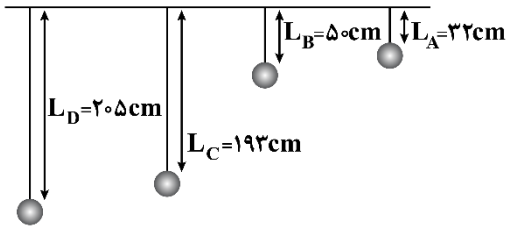
$$T_A = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0/25}{\pi^2}} = 1s$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۵- در شکل زیر، چهار آونگ ساده از میله‌ای افقی آویزان هستند. اگر میله دستخوش نوسان‌هایی افقی با بسامد زاویه‌ای در گسترهٔ $۲\frac{rad}{s}$ تا $۵\frac{rad}{s}$ بشود، چه تعداد از آونگ‌ها با حداکثر دامنه به نوسان درمی‌آیند؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

درصورتی‌که بسامد زاویه‌ای آونگی در محدودهٔ بسامد زاویه‌ای میله قرار بگیرد تشدید رخ می‌دهد. محدودهٔ طول آونگ را برای گسترهٔ $۲\frac{rad}{s}$ تا $۵\frac{rad}{s}$ به‌دست می‌آوریم.

$$\omega=\sqrt{\frac{g}{L}}\Rightarrow ۲\le\sqrt{\frac{g}{L}}\le ۵\Rightarrow ۴\le\frac{۱۰}{L}\le ۲۵\Rightarrow ۰/۴m\le L\le ۲/۵m$$

پس در آونگ‌هایی که طول آن‌ها بین ۴۰cm تا ۲۵۰cm است، تشدید رخ می‌دهد، یعنی سه آونگ B و C و D تشدید می‌شوند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

تشیمی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در ..... مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از اگزوز خودروها، گاز ..... بوده و مبدل کاتالیستی درصد بیشتری از گاز ..... تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

۱) عدم حضور ـ NO ـ NO
۲) حضور ـ NO ـ CO
۳) عدم حضور ـ CO ـ CO
۴) حضور ـ CO ـ NO

(آزمون ۲۲ اسفند دوپینگ اردیبهشت ـ شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

۱) NO
۲) NO_2
۳) CO_2
۴) O_2

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ـ شیمی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir یا رو این کلیک کن!

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدوارم که حالتون خوب باشه و با حال خیلی خوب، وارد ایام جمع‌بندی کنکورتون شده باشید!

بچه‌ها دقت کنید که در طول ایام جمع‌بندی، با توجه به مدل درس خوندنتون در طول سال تحصیلی و برنامه‌ای که با اون پیش رفتید، ممکنه روش‌های پیشروی متفاوتی داشته باشید! مثلاً ممکنه یک نفر جمع‌بندی رو با شیمی دهم شروع کنه، ممکنه یکی کار رو با شیمی دوازدهم شروع کنه و حتی ممکنه یکی کار رو به‌صورت موضوعی جلو ببره. اگر بخوام یک توصیه خیلی مهم بهتون بکنم، اینه که در طول ایام جمع‌بندی سعی کنید خیلی خودتون رو محدود به بودجه آزمون‌ها نکنید و سعی کنید در همه آزمون‌ها شرکت کنید تا مدام خودتون رو به چالش بکشید! مهم‌ترین وظیفه شما در طول ایام جمع‌بندی، مرور مدام کتاب درسی و حل آزمون‌های متنوع هست. مطمئن باشید که به واسطه این دو اصل کاری، حتماً اتفاقات خیلی خوبی براتون رقم خواهد خورد.

بچه‌ها دقت کنید که در طول ماه‌های پایانی کنکور، با حرف‌ها و مشاوره‌های خیلی متعددی مواجه خواهید شد. دوست، آشنا، معلم‌ها و مشاورها در طول این ایام ارتباطات زیادی با شما دارن و ممکنه به‌صورت ناخواسته، شما از حرف‌هایی که می‌شنوید حس اضطراب یا حس ناکافی بودن بگیرید! در یک کلام، سعی کنید خودتون رو تا حد امکان از این حس‌ها دور کنید و مطمئن باشید که اگر برای رسیدن به هدفتون تلاش کنید، خدا بهتون کمک می‌کنه که به اون هدف برسید و اتفاقات خوبی رو در زندگی‌تون به تصویر بکشید!

دکتر فرشاد هادیان‌فرد ـ رتبهٔ ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون ماز

۷۶- بر اثر سوختن ۰/۱ مول از کربوکسیلیک اسید $C_6H_yO_2$، مقدار ۷/۲ گرم آب تولید می‌شود. در ساختار این کربوکسیلیک اسید چند پیوند اشتراکی وجود داشته و از واکنش ۰/۱ مول از این ماده با مقدار کافی متانول، در نهایت چند گرم فراورده آلی تولید می‌شود؟

($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۱۸ – ۱۲/۶ ۲) ۱۸ – ۱۱/۴ ۳) ۱۶ – ۱۲/۶ ۴) ۱۶ – ۱۱/۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی بر اساس معادله زیر می‌سوزند:

$$C_xH_yO_2 + \frac{4x+y-4}{4}O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آب و اتم‌های کربن موجود در ساختار کربن دی‌اکسید، همان اتم‌های کربن و هیدروژنی هستند که در ساختار کربوکسیلیک اسید وجود داشته‌اند. با توجه به مقدار آب تولید شده، شمار مول اتم‌های هیدروژن موجود در ۰/۱ مول از کربوکسیلیک اسید مورد نظر را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\,H = 7/2\,g\,H_2O \times \frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O} \times \frac{2\,mol\,H}{1\,mol\,H_2O} = 0/8\,mol$$

در ۰/۱ مول از اسید مورد نظر، ۰/۸ مول اتم هیدروژن وجود دارد، پس در ۱ مول از این ترکیب، ۸ مول اتم هیدروژن یافت می‌شود. اگر فرمول مولکولی کربوکسیلیک اسید مورد نظر را معادل با $C_6H_yO_2$ در نظر بگیریم، مقدار y برابر با ۸ می‌شود. بر این اساس، تعداد پیوند اشتراکی در ترکیبی با فرمول مولکولی $C_6H_8O_2$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{4 \times (\text{تعداد اتم } C) + 2 \times (\text{تعداد اتم } O) + 1 \times (\text{تعداد اتم } H) + 3 \times (\text{تعداد اتم } N)}{2}$$

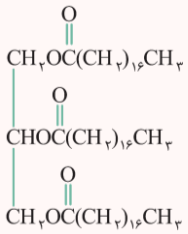
$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{4 \times (6) + 2 \times (2) + 1 \times (8) + 3 \times (0)}{2} = 18 \text{ پیوند}$$

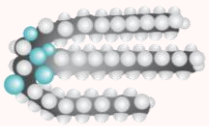
این اسید بر اساس معادله $CH_3OH + C_6H_8O_2 \rightarrow C_7H_{10}O_2 + H_2O$ با متانول(CH_3OH) واکنش داده و ترکیبی با فرمول مولکولی $C_7H_{10}O_2$ را ایجاد می‌کند. بر این اساس، داریم:

$$?\,g\,C_7H_{10}O_2 = 0/1\,mol\,C_6H_8O_2 \times \frac{1\,mol\,C_7H_{10}O_2}{1\,mol\,C_6H_8O_2} \times \frac{126\,g\,C_7H_{10}O_2}{1\,mol\,C_7H_{10}O_2} = 12/6\,g$$

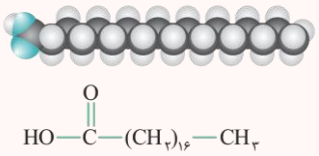
چربی‌ها

چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب(کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی و جرم مولکولی زیاد) و استرهای بلندزنجیر(استرهایی با جرم مولی زیاد) هستند. تصویر زیر، ساختار مولکولی انواع چربی‌ها را نشان می‌دهد:





استر بلندزنجیر



اسید چرب

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بخش قطبی مولکول چربی‌ها، دارای تعدادی اتم اکسیژن در ساختار خود است. همان‌طور که مشخص است، در ساختار بخش قطبی این دو ماده، پیوند $C = O$ یافت می‌شود. هر یک از مولکول‌های سازنده چربی‌ها(اسیدهای چرب و استرهای با جرم مولی زیاد)، از یک بخش قطبی(بخش آب‌دوست) و یک بخش ناقطبی(بخش چربی‌دوست و یا آب‌گریز) تشکیل شده است. از آن‌جا که بخش اعظم این مولکول‌ها ناقطبی است، پس بخش ناقطبی مولکول به راحتی بر بخش قطبی آن غلبه کرده و در نتیجه مولکول‌های چربی در مجموع، ناقطبی به حساب می‌آیند و در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شوند. به خاطر نامحلول بودن چربی‌ها در حلال‌های قطبی، آب به تنهایی نمی‌تواند چربی‌های موجود بر روی پوست و لباس‌ها را پاک کند و به همین دلیل، برای پاک کردن چربی‌ها باید از سایر پاک‌کننده‌ها کمک بگیریم.

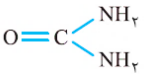
گروه آموزشی ماز

۷۷- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) نوع نیروی بین مولکولی غالب میان ذرات سازنده یک نمونه از صابون، مشابه به یک نمونه استون است.
۲) از ماده‌ای با فرمول شیمیایی $CH_3 - C_6H_4 - SO_3Na$، نمی‌توان به‌عنوان یک پاک‌کننده استفاده کرد.
۳) اوره، از جمله مواد محلول در آب بوده و بین مولکول‌های آن امکان برقرار شدن پیوند هیدروژنی وجود ندارد.
۴) شاخص امید به زندگی به عوامل مختلف بستگی داشته و مقدار آن در مناطق برخوردار، بیشتر از میانگین جهان است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

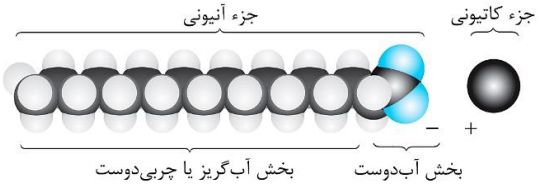
اوره، از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و از جمله مواد محلول در آب به شمار می‌رود. چون اوره دارای اتم‌های هیدروژن متصل به نیتروژن است، بین مولکول‌های این ماده امکان برقرار شدن پیوند هیدروژنی وجود دارد. اطلاعات مربوط به اوره، به‌صورت زیر است:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
اوره	$CO(NH_2)_2$		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

توجه داریم که در ساختار مولکولی اوره، گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

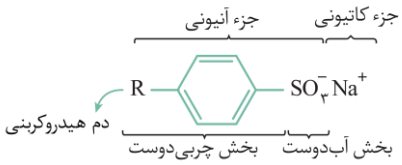
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ساختار صابون‌های جامد به‌صورت زیر است:



صابون‌های جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب هستند و می‌توان آن‌ها را با فرمول کلی $RCOONa$ نشان داد که در آن، گروه R نشان‌دهندهٔ یک زنجیر هیدروکربنی بلند است. چون زنجیره هیدروکربنی در ساختار صابون‌ها خیلی بلند است، نوع نیروی بین ذره‌ای در این مواد از جنس وان‌درواسی خواهد بود. این نکته، برای اولین بار در امتحانات نهایی شیمی دوازدهم پارسال مطرح شد! توجه داریم که بین ذرات استون نیز نیروی وان‌درواسی برقرار است.

۲ در ساختار پاک‌کننده‌های غیر صابونی یک حلقه بنزنی وجود دارد که به زنجیر آلکیلی با تعداد اتم کربن زیاد(بین ۸ تا ۱۵ اتم کربن) متصل است. ساختار کلی این مواد به‌صورت زیر است:



چون پاک‌کننده داده شده در صورت سؤال، دارای زنجیره آلکیل کوتاه است، نمی‌تواند به‌عنوان یک پاک‌کننده مناسب ایفای نقش کند.

پاک‌کننده‌های غیر صابونی

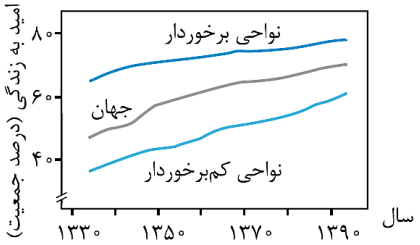
شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که علاوه بر قدرت پاک‌کنندگی بالا، بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه میان ساختار و رفتار یک ماده، شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که همانند صابون‌ها، ساختاری دوگانه‌دوست(هم چربی‌دوست و هم آب‌دوست) داشته باشد. سرانجام آن‌ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه موجود در صنایع پتروشیمی، پاک‌کننده‌های جدیدی را تولید کنند. این مواد، به پاک‌کننده‌های غیر صابونی معروف بوده و فرمول همگانی آن‌ها به‌صورت $RC_6H_4SO_3Na$ است.

همان‌طور که مشخص است، پاک‌کننده‌های غیر صابونی نیز همانند پاک‌کننده‌های صابونی از یک بخش آب‌دوست و یک بخش چربی‌دوست(حلقه بنزنی و زنجیر هیدروکربنی) تشکیل شده‌اند. در هنگام استفاده از این پاک‌کننده‌ها، مولکول‌های چربی به زنجیره هیدروکربنی پاک‌کننده می‌چسبند و بخش آب‌دوست مولکول‌های پاک‌کننده نیز باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

پاک‌کننده‌های غیر صابونی، برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، طی واکنش‌های پیچیده و از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شوند. این پاک‌کننده‌ها، همانند بنزن، نفتالن، بنزوئیک اسید، بنزآلدهید و ...، دارای حلقه کربنی آروماتیک(حلقه بنزنی) در ساختار خود هستند. پاک‌کننده‌های غیر صابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ شاخص امید به زندگی به عوامل گوناگونی بستگی داشته و مقدار آن در مناطق کم برخوردار، همانند مناطق برخوردار جهان، رو به افزایش یافتن است. نمودار زیر، روند تغییر شاخص امید به زندگی را در مناطق مختلف جهان نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۷۸- در ساختار بخش آنیونی یک پاک‌کننده صابونی جامد، یک زنجیره هیدروکربنی سیرشده با ۱۳ اتم کربن وجود دارد. با حل کردن هر گرم از این ماده در ۱۶ لیتر محلول با چگالی $۱/۲۵ g.mL^{-۱}$، غلظت ppm یون سدیم در محلول چقدر می‌شود؟

($Na = ۲۳$ و $O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۲/۳ ۲) ۲۳ ۳) ۴/۶ ۴) ۴۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

با توجه به اطلاعات داده شده، فرمول شیمیایی صابون مورد نظر به‌صورت $C_{۱۳}H_{۲۷}COONa$ است. در قدم اول، جرم سدیم موجود در ساختار یک گرم از این پاک‌کننده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g\ Na^{+} = ۱\ g\ C_{۱۳}H_{۲۷}COONa \times \frac{۱\ mol\ C_{۱۳}H_{۲۷}COONa}{۲۵۰\ g\ C_{۱۳}H_{۲۷}COONa} \times \frac{۱\ mol\ Na^{+}}{۱\ mol\ C_{۱۳}H_{۲۷}COONa} \times \frac{۲۳\ g\ Na^{+}}{۱\ mol\ Na^{+}} = ۰/۰۹۲\ g$$

جرم محلول مورد نظر برابر است با:

$$\text{جرم محلول} = \text{حجم محلول} \times \text{چگالی محلول} = ۱۶۰۰۰\ mL \times ۱/۲۵ g.mL^{-۱} = ۲۰۰۰۰\ g$$

در مرحله بعد، غلظت ppm یون سدیم را در محلول مورد نظر محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم } Na^{+}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^{۶} = \frac{۰/۰۹۲}{۲۰۰۰۰} \times ۱۰^{۶} = ۴/۶$$

با توجه به محاسبات انجام شده، غلظت ppm یون سدیم در محلول ۲۰ کیلوگرمی ایجاد شده برابر با ۴/۶ واحد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۹- یک پاک‌کننده صابونی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:

در ساختار ۵۲/۸ گرم از این پاک‌کننده، چند عدد آنیون وجود داشته و این مقدار از صابون مورد نظر با چند لیتر محلول ۰/۰۵ مولار کلسیم کلرید به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Na = ۲۳$ و $O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}$ - ۴ ۲) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ - ۴
۳) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}$ - ۲ ۴) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ - ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

در ساختار پاک‌کننده مورد نظر، یک زنجیره هیدروکربنی ۱۴ کربنه به گروه $-COO^{-}$ متصل شده است. بر این اساس، می‌توان گفت فرمول شیمیایی این نوع پاک‌کننده صابونی به‌صورت $C_{۱۴}H_{۲۹}COONa$ خواهد بود. جرم مولی این نوع صابون برابر با ۲۶۴ گرم بر مول بوده و در واحد فرمولی این پاک‌کننده نیز یک آنیون و یک کاتیون وجود دارد. بر این اساس، داریم:

$$? \text{آنیون} = ۵۲/۸\ g\ C_{۱۴}H_{۲۹}COONa \times \frac{۱\ mol\ C_{۱۴}H_{۲۹}COONa}{۲۶۴\ g\ C_{۱۴}H_{۲۹}COONa} \times \frac{۱\ mol\ \text{آنیون}}{۱\ mol\ C_{۱۴}H_{۲۹}COONa} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{آنیون}}{۱\ mol\ \text{آنیون}} = ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$$

نوع و میزان یون‌های موجود در آب، بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها تأثیر بسزایی دارد. در صورتی که آب مورد استفاده برای شست‌وشوی لباس‌ها، حاوی کاتیون‌های کلسیم و منیزیم باشد(به چنین آب‌هایی، به اصطلاح آب سخت گفته می‌شود)، قدرت پاک‌کنندگی صابون کاهش پیدا می‌کند؛ چرا که مولکول‌های صابون، براساس معادله‌های زیر با کاتیون‌های موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند:

واکنش صابون با یون کلسیم: $۲RCOONa(aq) + Ca^{۲+}(aq) \rightarrow (RCOO)_{۲}Ca(s) + ۲Na^{+}(aq)$

واکنش صابون با یون منیزیم: $۲RCOONa(aq) + Mg^{۲+}(aq) \rightarrow (RCOO)_{۲}Mg(s) + ۲Na^{+}(aq)$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

همان‌طور که مشخص است، مولکول‌های صابون در واکنش با کاتیون‌های موجود در آب‌های سخت، به رسوب تبدیل می‌شوند و نمی‌توانند به‌عنوان یک پاک‌کننده ایفای نقش کنند. با توجه به توضیحات داده شده، معادله واکنش پاک‌کننده مورد نظر با یون کلسیم موجود در محلول کلسیم کلرید به‌صورت زیر خواهد بود:

$$۲C_{۱۴}H_{۲۹}COONa(aq) + Ca^{۲+}(aq) \rightarrow (C_{۱۴}H_{۲۹}COO)_{۲}Ca(s) + ۲Na^{+}(aq)$$

با توجه به معادله نوشته شده، حجم محلول کلسیم کلرید را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L \text{ محلول} = ۵۲/۸\,g\,C_{۱۴}H_{۲۹}COONa \times \frac{۱\,mol\,C_{۱۴}H_{۲۹}COONa}{۲۶۴\,g\,C_{۱۴}H_{۲۹}COONa} \times \frac{۱\,mol\,Ca^{۲+}}{۲\,mol\,C_{۱۴}H_{۲۹}COONa} \times \frac{۱\,mol\,CaCl_{۲}}{۱\,mol\,Ca^{۲+}} \times \frac{۱\,L \text{ محلول}}{۰/۰۵\,mol\,CaCl_{۲}} = ۲\,L$$

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند ۲ لیتر محلول کلسیم کلرید مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۸۰- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ انواع پاک‌کننده درست است؟

الف: اتم‌های موجود در گروه عاملی پلی‌آمیدها، در ساختار نوعی از صابون‌های مایع نیز وجود دارد.

ب: استفاده از مواد شوینده و گسترش میزان ارائه خدمات بهداشتی، بر شاخص امید به زندگی اثر دارد.

پ: اولین و سومین کاتیون فراوان در آب دریا، باعث سختی آب و کاهش ارتفاع کف صابون در آن می‌شود.

ت: با مصرف محلول سود برای باز کردن مجاری بسته شده با چربی، در نهایت یک ماده اسیدی تولید می‌شود.

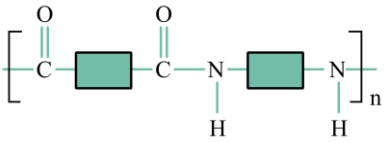
۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «پ» ۳) «پ» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: ساختار پلی‌آمیدها به‌صورت زیر است:



در گروه عاملی موجود در ساختار پلی‌آمیدها، اتم‌هایی از عناصر هیدروژن، نیتروژن، کربن و اکسیژن وجود دارد. در ساختار بخش قطبی صابون‌های مایع حاوی یون آمونیوم نیز اتم‌های هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن وجود دارد.

صابون‌ها

پاک‌کننده‌های صابونی، از جمله موادی هستند که از آن‌ها برای پاک کردن لکه‌ها و قطره‌های چربی استفاده می‌شود. به نمک سدیم، پتاسیم و یا آمونیوم اسیدهای چرب دراز زنجیر، صابون گفته می‌شود. در واقع، صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب و صابون‌های جامد نیز نمک سدیم اسیدهای چرب هستند. از آنجا که صابون‌های جامد دمای ذوب بالاتری دارند، پس می‌توان گفت اگر یون Na^{+} موجود در نوعی صابون را با کاتیون آمونیوم و یا کاتیون K^{+} جایگزین کنیم، دمای ذوب آن کاهش می‌یابد.

«ب»: در گذشته به دلیل عدم دسترسی، کمبود و یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی در جامعه بسیار پایین بود؛ به‌طوری که بیماری‌های گوناگون به سادگی در جهان گسترش می‌یافت. با گذشت زمان و استفاده از مواد شوینده و گسترش میزان ارائه خدمات بهداشتی و درمانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافت.

موانع صنعت صابون‌سازی

نقش پاک‌کنندگی صابون باعث شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت فردی و محیط خانه، به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری نیز گسترش پیدا کند. این روند، سبب رشد چشمگیر صابون‌سازی و تبدیل آن به یک صنعت بزرگ در جهان شد. این صنعت، نقش چشمگیری در کاهش بیماری‌های گوناگون و افزایش سطح بهداشت در جهان داشته است. در این زمان، عوامل زیر، چون سدی بر سر راه صنعت صابون‌سازی قرار گرفتند:

۱. با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت.

۲. برای تولید صابون در مقیاس انبوه، به میزان زیادی چربی به‌عنوان مواد اولیه نیاز بود و تأمین این میزان چربی، به یک چالش تبدیل شد.

۳. تأمین صابون مورد نیاز جهان به روش‌های سنتی تقریباً ناممکن بود.

۴. پاک‌کننده‌های صابونی در همه شرایط به خوبی عمل نمی‌کردند و استفاده از آن‌ها در برخی از موقعیت‌ها مثل سفرهای دریایی، پاسخگوی نیاز انسان نبود.

نگرانی‌هایی از این دست، سبب شد تا شیمی‌دان‌ها برای شناسایی و تولید دیگر پاک‌کننده‌ها ترغیب شوند. شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که علاوه بر قدرت پاک‌کنندگی بالا، بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه میان ساختار و رفتار یک ماده، شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که همانند صابون‌ها، ساختاری دوگانه‌دوست(هم چربی‌دوست و هم آب‌دوست) داشته باشد. سرانجام آن‌ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه تولید شده در صنایع پتروشیمی، پاک‌کننده‌های غیر صابونی را بسازند.

«پ»: کاتیون‌های منیزیم و کلسیم، به ترتیب دومین و سومین کاتیون‌های فراوان موجود در آب دریا هستند. این کاتیون‌های تک‌اتمی، سبب افزایش سختی آب دریا شده و به دنبال آن، موجب کاهش تأثیر صابون‌ها و کاهش ارتفاع کف ایجاد شده می‌شوند.

«ت»: سدیم هیدروکسید در واکنش با اسیدهای چرب موجود در چربی‌ها، آب و نوعی پاک‌کننده صابونی تولید می‌کند. آب یک ماده خنثی است اما پاک‌کننده‌های صابونی از جمله مواد با خاصیت بازی هستند.

گروه آموزشی ماز

۸۱- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟

۱) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آن‌ها مواد گوگرددار اضافه می‌کنند.
۲) در ساختار ذرات عسل، اتم‌های اکسیژنی وجود دارد که به دو اتم متفاوت از دو عنصر نافلزی متصل شده‌اند.
۳) مخلوطی از آب، روغن و صابون، به ظاهر همگن بوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.
۴) شربت معده مثالی از مخلوط‌های ناهمگن از نوع سوسپانسیون است که ناپایدار بوده و نور را پخش می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۲۰۱)

نمودار زیر، نقش افزودنی‌های مختلف را در پاک‌کننده‌های صابونی نشان می‌دهد:

- پاک‌کننده‌های صابونی
  - افزودنی‌ها
    - مواد گوگرد دار ← از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
    - مواد کلر دار ← خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب کشی
    - نمک‌های فسفات ← جلوگیری از ایجاد رسوب در آب‌های سخت

با توجه به نمودار بالا، به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ عسل از مولکول‌هایی با ساختار قطبی($\mu > 0$) تشکیل شده است که در ساختار آن‌ها شمار زیادی گروه هیدروکسیل($-OH$) وجود دارد. برای پاک کردن لکه‌های ایجاد شده توسط عسل، از آب می‌توان به‌عنوان یک پاک‌کننده مناسب استفاده کرد. در ساختار گروه عاملی هیدروکسیل، یک اتم اکسیژن به اتم‌های هیدروژن و کربن متصل شده است.

صابون مراغه

اغلب صابون‌ها دارای انواع مختلفی از افزودنی‌های شیمیایی هستند که خواص ویژه‌ای را به آن‌ها می‌دهند. این در حالی است که برخی از صابون‌ها فاقد افزودنی هستند. صابون طبیعی معروف به صابون مراغه، معروف‌ترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه این صابون، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند. این صابون حالت جامد داشته و از آنجا که فاقد افزودنی شیمیایی بوده و خاصیت بازی مناسبی دارد، از آن برای شست‌وشوی موهای چرب استفاده می‌شود.

۳ مخلوطی از آب، روغن و صابون، یک نوع کلوئید به شمار می‌رود. کلوئیدها به ظاهر همگن بوده و در ساختار خود، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند. توجه داریم که کلوئیدها از دید میکروسکوپی ناهمگن هستند.

۴ شربت معده یک نمونه از مخلوط‌های سوسپانسیون است. سوسپانسیون‌ها نمونه‌ای از یک مخلوط ناهمگن هستند که اندازهٔ ذره‌های آن‌ها نسبت به کلوئیدها بزرگ‌تر است. با گذشت زمان ذره‌های مخلوط سوسپانسیون ته‌نشین می‌شوند، بنابراین مخلوط سوسپانسیون ناپایدار است. از طرفی، این مخلوط‌ها مانند کلوئیدها نور را پخش می‌کنند. جدول زیر، ویژگی‌های انواع مختلف مخلوط‌های همگن و ناهمگن را نشان می‌دهد:

ویژگی	مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون)	کلوئید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
همگن بودن	ناهمگن است.	ناهمگن است.	همگن است.
پایداری	ناپایدار است.	پایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	ذره‌ها و قطعات مجزا	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها
مثال‌ها	سالاد ـ مخلوط آب و روغن ـ شربت معده	مخلوط آب و صابون و روغن ـ سرامیک‌ها ـ انواع رنگ‌ها ـ چسب‌ها ـ شیر ـ ژله ـ مایونز	محلول آب‌نمک ـ محلول مس (II) سولفات در آب

گروه آموزشی ماز

۸۲- مطابق تصویر مقابل، محلولی از هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۰۵ مول بر لیتر را در مسیر یک مدار الکتریکی قرار داده‌ایم تا لامپ مورد نظر روشن شود. با ایجاد کدام تغییر زیر، شدت نور لامپ موجود در مدار افزایش می‌یابد؟

۱) حل کردن مقداری گاز HF در محلول
۲) ریختن آب خالص بر روی محلول
۳) ریختن محلول ۰/۰۱ مولار HNO_3 روی محلول
۴) ریختن محلول ۰/۰۲ مولار سود روی محلول

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

فلزها و گرافیت (مغز مداد) رسانای جریان برق هستند. از آنجا که رسانایی آن‌ها به وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود، به آن‌ها رسانای الکترونی می‌گویند. نوع دیگری از رسانایی نیز وجود دارد که به وسیلهٔ یون‌ها انجام می‌شود و به آن رسانای یونی می‌گویند. این رسانایی هنگامی انجام می‌شود که یون‌های موجود در یک ماده بتوانند آزادانه از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر جابه‌جا شوند، زیرا در این شرایط بارهای الکتریکی نیز جابه‌جا خواهند شد. در چنین شرایطی، هرچقدر که غلظت مولی یون‌ها در محلول بیشتر باشد، آن محلول رسانایی الکتریکی بیشتری خواهد داشت. با انحلال گاز هیدروژن فلوئورید در محلول مورد نظر، مقداری از ذرات سازنده این گاز یونش یافته و غلظت یون‌ها در محلول بالا می‌رود. با بیشتر شدن غلظت مولی یون‌ها در این محلول آبی، رسانایی آن بیشتر شده و نور لامپ نیز بیشتر می‌شود.

الکترولیت و انواع انحلال

الکترولیت‌ها موادی هستند که هنگام حل‌شدن در آب، یون تولید کنند و محلول آن‌ها رسانای یونی جریان الکتریکی خواهد بود. این مواد به دو دسته ترکیبات یونی و مولکولی تبدیل می‌شوند:

۱. مواد یونی: این مواد در آب تفکیک می‌شوند و یون‌های موجود در آن‌ها در محلول مورد نظر آزاد می‌شوند. همچنین این مواد در حالت مذاب نیز در خود یون‌های آزاد دارند. برای مثال، سدیم کلرید در این دسته قرار می‌گیرد.

۲. مواد مولکولی: پس از انحلال این مواد در آب، تمام یا بخشی از آن‌ها یونش یافته و به یون‌هایی با بار متفاوت تبدیل می‌شوند. اسیدها و بازهای آرنیوس، از این دسته مواد هستند. برای مثال، گاز هیدروژن کلرید در این دسته قرار می‌گیرد.

مواد غیرالکترولیت نیز موادی مولکولی هستند که به‌طور کامل به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شوند و هیچ یونی تولید نمی‌کنند. از این مواد می‌توان به الکل‌ها، کتون‌ها، اترها و شکر اشاره کرد. محلول این مواد در آب رسانای جریان الکتریکی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با ریختن آب خالص روی یک محلول الکترولیت، رسانایی الکتریکی آن محلول کاهش خواهد یافت.

۳ چون محلول نیتریک اسید افزوده شده به محلول اولیه در مقایسه با این محلول رقیق‌تر است، افزودن این محلول به محلول اولیه منجر به کاهش غلظت آن شده و بر این اساس، رسانایی الکتریکی این محلول کاهش می‌یابد.

۴ با ریختن محلول سود بر روی محلول اولیه، اسید موجود در این محلول خنثی شده و بر این اساس، رسانایی الکتریکی محلول مورد نظر کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۸۳- اگر ۵/۶ لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید را در شرایط STP به ۲ لیتر محلول ۰/۱ مولار کلسیم هیدروکسید اضافه کنیم، مقدار pH محلول نهایی چقدر می‌شود؟ (از تغییر حجم ناشی از افزودن گاز گوگرد تری‌اکسید به محلول صرف‌نظر کنید.)

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۳ ۴) ۱/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

یکی از رفتارهای جالب و پرکاربرد اسیدها و بازها، واکنش‌هایی است که بین این دو دسته از مواد انجام می‌شود. به این گروه از واکنش‌ها، به اصطلاح واکنش‌های خنثی‌شدن یا همان تیتراسیون گفته می‌شود. طی واکنش‌های خنثی‌شدن، یون‌های هیدروکسید حاصل از بازها با یون‌های هیدرونیوم حاصل از اسیدها براساس معادله $OH^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$ وارد واکنش شده و مولکول‌های آب را تولید می‌کنند. گاز SO_3 بر اثر حل شدن در آب به‌صورت زیر واکنش می‌دهد:

$$SO_3(g) + H_2O(l) \longrightarrow 2H^+(aq) + SO_4^-(aq)$$

ابتدا شمار مول‌های هیدرونیوم ایجاد شده بر اثر حل شدن گاز SO_3 در محلول را حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\ H^+ = 5/6\ L\ SO_3 \times \frac{1\ mol\ SO_3}{22/4\ L\ SO_3} \times \frac{2\ mol\ H^+}{1\ mol\ SO_3} = 0/5\ mol$$

در قدم بعدی شمار مول‌های یون هیدروکسید موجود در محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$?\,mol\ OH^- = 2\ L\ \text{محلول} \times \frac{0/1\ mol\ Ca(OH)_2}{1\ L\ \text{محلول}} \times \frac{2\ mol\ OH^-}{1\ mol\ Ca(OH)_2} = 0/4\ mol$$

هر ۱ مول یون هیدروکسید موجود در محلول، با ۱ مول یون هیدرونیوم واکنش داده و خنثی می‌شود. توجه داریم که پس از خنثی شدن کل یون‌های هیدروکسید، مقداری یون هیدرونیوم در محلول باقی خواهد ماند. در نتیجه غلظت یون هیدرونیوم در محلول نهایی برابر است با:

$$\text{غلظت نهایی یون هیدرونیوم} = \frac{\text{مقدار یون هیدروکسید} - \text{مقدار یون هیدرونیوم}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0/5 - 0/4}{2} = 0/05\ mol.L^{-1}$$

در نهایت، pH محلول برابر خواهد بود با:

$$pH = -log\,(0/05) = -log(5 \times 10^{-2}) = 2 - \underbrace{log\,5}_{0/7} = 1/3$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۴- جرم هیدروژن موجود در نمونه‌ای از گاز هیدروژن کلرید، برابر با جرم هیدروژن موجود در ۱۸ لیتر گاز متان است. با انحلال این مقدار از گاز هیدروژن کلرید در ۱۰ لیتر آب خالص، pH محلول مورد نظر چند واحد تغییر می‌کند؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر با ۲۴ لیتر است. $H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۵/۳ ۲) ۵/۵ ۳) ۶/۳ ۴) ۶/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

در قدم اول، جرم هیدروژن موجود در ۱۸ لیتر گاز متان($CH_۴$) را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,H = ۱۸\,L\,CH_۴ \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۲۴\,L\,CH_۴} \times \frac{۴\,mol\,H}{۱\,mol\,CH_۴} \times \frac{۱\,g\,H}{۱\,mol\,H} = ۳\,g$$

در قدم بعد، مقداری از گاز هیدروژن کلرید که شامل ۳ گرم هیدروژن باشد را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,HCl = ۳\,g\,H \times \frac{۱\,mol\,H}{۱\,g\,H} \times \frac{۱\,mol\,HCl}{۱\,mol\,H} = ۳\,mol$$

مقدار ۳ مول هیدروژن کلرید، در ۱۰ لیتر آب خالص حل شده است. بر این اساس، غلظت یون هیدروژن را محاسبه کرده و پس از آن، مقدار pH محلول را به دست می‌آوریم:

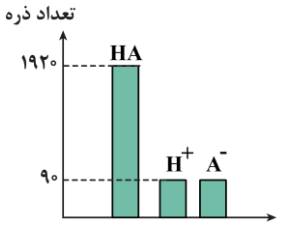
$$[HCl] = \frac{\text{مول } HCl}{\text{لیتر محلول}} = \frac{۳\,mol\,HCl}{\text{محلول } ۱۰\,L} = ۰/۳\,mol.L^{-۱} \xrightarrow{\alpha=۱} [H^+] = ۰/۳\,mol.L^{-۱}$$

$$\text{محلول } pH = -\log[H^+] = -\log(۰/۳) = ۱ - ۰/۵ = ۰/۵$$

$$\text{تغییر } pH \text{ محلول} = ۷ - ۰/۵ = ۶/۵ \text{ واحد}$$

گروه آموزشی ماز

۸۵- با توجه به نمودار که فراوانی نسبی ذرات اسید HA و یون‌های H^+ و A^- را در محلول ۰/۰۸ مولار این اسید پس از برقراری تعادل نشان می‌دهد، ثابت یونش اسید HA بر حسب مول بر لیتر به‌تقریب کدام است؟



۱) $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}$
۲) $۳/۲ \times ۱۰^{-۴}$
۳) $۱/۶ \times ۱۰^{-۳}$
۴) $۳/۲ \times ۱۰^{-۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

یک محلول اسیدی در اختیار داریم که در ساختار آن تعدادی ذره اسید یونیده نشده و تعدادی یون حاصل از یونش اسید وجود دارد. برای محاسبه درجه یونش اسید مورد نظر از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درجه یونش} = \frac{\text{تعداد ذرات یونیده شده}}{\text{تعداد کل ذرات}} = \frac{\text{تعداد ذرات یونیده شده}}{\text{تعداد ذرات یونیده نشده} + \text{تعداد ذرات یونیده شده}}$$

اگر مقدار درجهٔ یونش کمتر از ۰/۰۵ باشد یا ثابت یونش اسید کمتر از $۱۰^{-۵}$ مول بر لیتر باشد و یا اینکه در صورت سؤال طراح ثابت یونش را به‌تقریب خواسته باشد، می‌توان مقدار ثابت یونش را از رابطهٔ $K_a \simeq M\alpha^۲$ به دست آورد. از آنجا که صورت سؤال ثابت یونش را به‌طور تقریبی خواسته، از رابطهٔ $K_a \simeq M\alpha^۲$ استفاده می‌کنیم:

$$K_a \simeq M\alpha^۲ = ۰/۰۸ \times \left(\frac{۹۰}{۱۹۲۰ + ۹۰}\right)^۲ = \frac{۸}{۱۰۰} \times \left(\frac{۳}{۶۷}\right)^۲ \simeq ۱/۶ \times ۱۰^{-۴} mol.L^{-۱}$$

اسیدهای قوی و ضعیف

اسیدهای قوی موادی هستند که بر اثر حل شدن در آب، تقریباً به‌طور کامل یونش می‌یابند؛ به همین دلیل غلظت هر یک از یون‌ها در محلول اسیدهای قوی تک‌پروتون‌دار، با غلظت اولیهٔ اسید برابر است و محلول اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آبپوشیده دانست. از آنجا که اسیدهای قوی در آب تقریباً به‌طور کامل یونش می‌یابند، جزو الکترولیت‌های قوی به شمار می‌روند. اسیدهای ضعیف، موادی هستند که بر اثر حل شدن در آب به‌طور جزئی یونش می‌یابند؛ یعنی بیشتر مولکول‌های اسید در محلول باقی می‌مانند و فقط تعداد کمی از آن‌ها به یون تبدیل می‌شوند. بنابراین در محلول اسیدهای ضعیف، علاوه بر یون‌های آبپوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند. مراقب باشید که اسیدهای ضعیف، جزو الکترولیت‌های ضعیف هستند و رسانای ضعیف جریان برق به شمار می‌روند.

گروه آموزشی ماز

۸۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) در شرایط یکسان، غلظت مولی یون هیدروکسید در آب گازدار از اسید معده بیشتر است.
۲) مقدار pH محلول لوله بازکن از مقدار pH محلولی که در آن $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = ۱۰^{۹/۲}$ است، کمتر است.
۳) در سامانه‌های تعادلی، واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته و با سرعت‌های برابر انجام می‌شوند.
۴) K_a اسیدی که غلظت یون H^+ در محلول ۳ مولار آن، ۰/۲۵ برابر غلظت اولیهٔ اسید باشد، $۰/۲۵ mol.L^{-۱}$ است.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۲۰۱)

از محلول سدیم هیدروکسید به‌عنوان لوله بازکن استفاده می‌شود و محلول آن pH بزرگ‌تر از ۷ دارد؛ اما محلولی که در آن $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = ۱۰^{۹/۲}$ است، اسیدی بوده و قطعاً pH کوچک‌تر از ۷ دارد.

بررسی نمونه آب خالص

براساس آزمایش‌های انجام‌شده، نمونه‌ای از آب خالص که فاقد هر گونه حل‌شونده‌ای است، رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد که وجود آن را به حضور مقدار بسیار اندکی از یون‌های هیدروکسید و هیدروژن در آب خالص نسبت می‌دهند. یون‌های موردنظر، براساس واکنش زیر در آب تولید می‌شوند:

$$H_۲O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

ثابت تعادل این واکنش به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$H_۲O(l) \rightleftharpoons OH^-(aq) + H^+(aq) \qquad K = K_W = [OH^-]\,[H^+]$$

آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد که مقدار K_W در دمای اتاق($۲۵\,^\circ C$)، برابر با $۱۰^{-۱۴} mol^۲.L^{-۲}$ است که این مقدار، همانند ثابت تعادل سایر واکنش‌ها، فقط و فقط تابع دما است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آب گازدار، همان محلول گاز $CO_۲$ در آب است و از آنجا که کربنیک اسید برخلاف اسید معده(هیدروکلریک اسید)، یک اسید ضعیف به شمار می‌رود، بنابراین در شرایط یکسان، غلظت یون هیدروکسید در محلول آن بیشتر است.

۳ واکنش‌های برگشت‌پذیر در شرایط مناسب هم‌زمان در هر دو جهت رفت و برگشت انجام می‌شوند. در سامانه‌های تعادلی، واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند و به همین دلیل، مقدار مواد شرکت‌کننده در سامانه ثابت باقی می‌ماند.

۴ ثابت یونش این اسید ضعیف از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$K_a = \frac{[H^+]^۲}{M - [H^+]} = \frac{(۰/۲۵M)^۲}{M - ۰/۲۵M} = \frac{۰/۰۶۲۵M}{۰/۷۵} = \frac{۰/۰۶۲۵ \times ۳}{۰/۷۵} = ۰/۲۵\, mol.L^{-۱}$$

توجه داریم که درجه یونش این اسید ضعیف برابر با ۰/۲۵ است.

گروه آموزشی ماز

۸۷- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف: سفیدکننده‌ها افزون بر ایجاد برهم‌کنش با ذرات سازنده آلاینده‌ها، با این مواد واکنش نیز می‌دهند.

ب: از فراوردهٔ تولید شده در سمت آند سلول هال، برای تولید نوعی پاک‌کننده خورنده استفاده می‌شود.

پ: پاک‌کننده‌ای با فرمول $RC_۶H_۴SO_۳Na$، با یون‌های کلسیم واکنش داده و نوعی ماده رسوبی تولید می‌کند.

ت: سطح بیرونی یک قطره روغن که به وسیلهٔ مولکول‌های صابون به‌صورت کلوئید درآمده، دارای بار منفی است.

۱) «الف» و «ت» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «ب» و «پ»

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

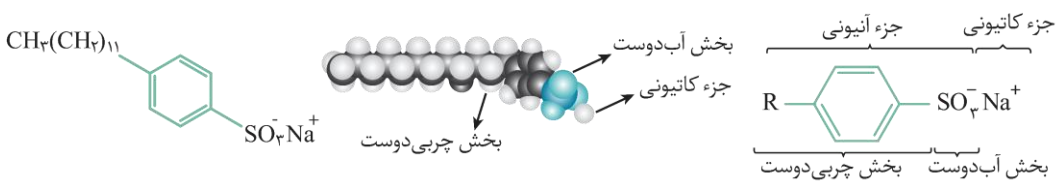
عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: موادی مانند هیدروکلریک اسید(جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید(محلول سود) و سفیدکننده‌ها از جمله پاک‌کننده‌های خورنده هستند. این پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال بوده و خاصیت خورندگی نیز دارند و به همین خاطر، نباید با پوست بدن تماس داشته باشند. این مواد افزون بر ایجاد برهم‌کنش با ذرات سازنده آلاینده‌ها، با این مواد واکنش شیمیایی نیز می‌دهند.

«ب»: در قطب منفی(کاتد) سلول هال، فلز آلومینیم تولید می‌شود. نوعی از پاک‌کننده‌های خورنده که به شکل پودر عرضه می‌شوند، شامل مخلوط سدیم هیدروکسید(سود یا $NaOH$) و پودر آلومینیم است. از این پاک‌کننده برای بازکردن مجاری مسدود شده توسط رسوب و تجمع چربی‌ها در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. سدیم هیدروکسید موجود در این پاک‌کننده‌ها، رسوب‌های ایجادشده را به حالت محلول درآورده و سبب پاک‌شدن آن‌ها از محیط مورد نظر می‌شود.

«پ»: پاک‌کننده‌ای با فرمول $RC_۶H_۴SO_۳Na$، یک پاک‌کننده غیر صابونی است. ساختار این پاک‌کننده‌ها به‌صورت زیر است:

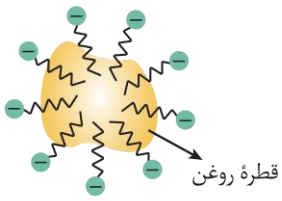


www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاک‌کننده‌های غیر صابونی، از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود. این مواد قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند.

«ت»: مولکول‌های صابون از طرف بخش ناقطبی(دم هیدروکربنی) خود، با مولکول‌های روغن جاذبه وان‌درواسی برقرار می‌کنند، بنابراین بخش ناقطبی صابون داخل قطرهٔ روغن قرار دارد و بخش قطبی آن که بار منفی دارد، با آب جاذبه برقرار می‌کند. در چنین شرایطی، سطح بیرونی قطره دارای بار الکتریکی منفی می‌شود. تصویر مقابل، نمایی از قطرات روغن در کلوئید آب، صابون و روغن را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۸۸- اگر به محلول ۰/۰۶ مولار هیدروسیانیک اسید ($K_a = ۴/۹ \times ۱۰^{-۱۰}$)، معادل با ۵ برابر حجم آن آب اضافه شود، pH آن چند واحد تغییر می‌کند و غلظت محلول نهایی برحسب ppm چقدر خواهد شد؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$ و $N = ۱۴$)

۱) ۰/۲ - ۲۷۰ ۲) ۰/۲ - ۳۲۴ ۳) ۰/۴ - ۲۷۰ ۴) ۰/۴ - ۳۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

هیدروسیانیک اسید، یک اسید ضعیف است. می‌دانیم که در اسیدهای ضعیف با n برابر کردن حجم، pH محلول به اندازه $\frac{۱}{۲}\log n$ تغییر می‌کند. به محلول به اندازه ۵ برابر حجم اولیه، آب اضافه شده است. بنابراین حجم محلول، ۶ برابر شده و بر این اساس، می‌توان گفت محلول مورد نظر به اندازه ۶ برابر رقیق شده است و pH آن به اندازه $\frac{۱}{۲}\log ۶ = ۰/۴$ تغییر می‌کند. با ۶ برابر شدن حجم محلول، غلظت محلول مورد نظر از ۰/۰۶ مولار به ۰/۰۱ مولار کاهش می‌یابد. سپس غلظت محلول برحسب ppm را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{ppm \times d}{۱۰۰۰M} \rightarrow ۰/۰۱ = \frac{ppm \times ۱}{۱۰۰۰ \times ۲۷} \rightarrow ppm = ۲۷۰$$

رقیق‌سازی اسیدها و بازها

در رابطه با تغییر غلظت محلول‌های اسیدی و بازی، به نکات زیر توجه کنید:

- اگر محلول یک اسید قوی و یا یک باز قوی را n مرتبه رقیق کنیم(حجم محلول را با اضافه کردن آب خالص به آن، n برابر کنیم)، pH این محلول به اندازه $\log n$ واحد به pH ناحیه خنثی ($pH = ۷$) نزدیک‌تر می‌شود.
- اگر محلول یک اسید قوی و یا یک باز قوی را n مرتبه غلیظ کنیم(با افزایش مقدار اسید و یا کاهش مقدار آب موجود در محلول)، pH این محلول به اندازه $\log n$ واحد از pH ناحیه خنثی ($pH = ۷$) دورتر می‌شود.
- اگر محلول یک اسید ضعیف(مثل هیدروفلوئوریک اسید و یا هیدروسیانیک اسید) و یا یک باز ضعیف(مثل آمونیاک) را n مرتبه رقیق کنیم، pH این محلول به اندازه کمتر از $\log n$ واحد به pH ناحیه خنثی ($pH = ۷$) نزدیک‌تر می‌شود.
- اگر محلول یک اسید ضعیف و یا یک باز ضعیف را به اندازه n مرتبه غلیظ کنیم، pH این محلول به اندازه کمتر از $\log n$ واحد از مقدار pH ناحیه خنثی ($pH = ۷$) دورتر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۸۹- محلولی از باریم هیدروکسید با $pH = ۱۱$ در اختیار داریم. اگر در محلولی از نیترواسید ($K_a = ۴/۵ \times ۱۰^{-۴}$)، مقدار pH برابر با ۲/۵ باشد، نسبت جرم هیدروژن برمید مورد نیاز به سدیم هیدروکسید مورد نیاز که به ترتیب باید به این دو محلول اضافه شود تا هر یک را خنثی کند، کدام است؟ (حجم محلول اسیدی و بازی به ترتیب ۹ و ۲۳ لیتر است.)

($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳$ و $Br = ۸۰$)

۱) ۰/۲۷ ۲) ۰/۱۳۵ ۳) ۰/۱۰۱ ۴) ۰/۲۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

ابتدا غلظت هر محلول را محاسبه می‌کنیم. در رابطه با غلظت باریم هیدروکسید، داریم:

$$pH = ۱۱ \Longrightarrow pOH = ۱۴ - ۱۱ = ۳ \Longrightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱} \Longrightarrow Ba(OH)_۲ = \frac{[OH^-]}{۲} = ۵ \times ۱۰^{-۴} mol.L^{-۱}$$

طبق فرض سؤال، غلظت H^+ در محلول اسیدی برابر با ۰/۰۰۳ مول بر لیتر است. با استفاده از ثابت یونش نیترواسید، غلظت اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+]^۲}{[HNO_۲]_{\text{اولیه}} - [H^+]} \rightarrow \frac{۰/۰۰۳ \times ۰/۰۰۳}{[HNO_۲]_{\text{اولیه}} - ۰/۰۰۳} = ۴/۵ \times ۱۰^{-۴} \rightarrow [HNO_۲]_{\text{اولیه}} = ۰/۰۲۳\, mol.L^{-۱}$$

حجم محلول باریم هیدروکسید و نیترواسید به ترتیب ۲۳ و ۹ لیتر است. محلول باریم هیدروکسید با هیدروژن برمید و محلول نیترواسید با سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود. معادله خنثی‌سازی این مواد به‌صورت زیر است:

$$Ba(OH)_۲(aq) + ۲HBr(g) \rightarrow BaBr_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$$
$$HNO_۲(aq) + NaOH(s) \rightarrow NaNO_۲(aq) + H_۲O(l)$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نسبت جرم هیدروژن برمید مورد نیاز به جرم سدیم هیدروکسید مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$? g\ HBr = ۲۳\ L\ \text{محلول} \times \frac{۵ \times ۱۰^{-۴} mol\ Ba(OH)_۲}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۲\ mol\ HBr}{۱\ mol\ Ba(OH)_۲} \times \frac{۸۱\ g\ HBr}{۱\ mol\ HBr} = ۱/۸۶۳\ g$$

$$? g\ NaOH = ۹\ L\ \text{محلول} \times \frac{۲۳ \times ۱۰^{-۳} mol\ HNO_۲}{۱\ L\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۱\ mol\ HNO_۲} \times \frac{۴۰\ g\ NaOH}{۱\ mol\ NaOH} = ۸/۲۸\ g$$

سپس نسبت جرم هیدروژن برمید به جرم سدیم هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۱/۸۶۳\ g}{۸/۲۸\ g} = ۰/۲۲۵\ \text{برابر}$$

با توجه به محاسبات بالا، نسبت جرم هیدروژن برمید به جرم سدیم هیدروکسید برابر با ۰/۲۲۵ است.

گروه آموزشی ماز

۹۰- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف: در شرایط یکسان، غلظت یون هیدروکسید در محلول آبی هیدروسیانیک اسید از محلول نیترواسید بیشتر است.

ب: با افزودن مقداری از گاز HCl به محلول هیدروسیانیک اسید، ثابت یونش هیدروسیانیک اسید افزایش می‌یابد.

پ: گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر $۳ \times ۱۰^{-۹} mol.L^{-۱}$ است، به رنگ سرخ می‌روید.

ت: آرنیوس هنگام کار روی رسانایی محلول‌ها، به‌عنوان اولین فرد با واکنش میان اسیدها و بازها آشنا شد.

۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: ثابت یونش نیترواسید، در مقایسه با هیدروسیانیک اسید بزرگ‌تر است؛ در نتیجه در شرایط یکسان از نظر دمای محیط و غلظت اسیدها، غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول آبی هیدروسیانیک اسید بیشتر بوده و غلظت مولی یون هیدروژن در این محلول کمتر است.

به نکات زیر درباره اسیدهای قوی و ضعیف توجه کنید:

نکتهٔ ۱: هیدرویدیک اسید($HI(aq)$)، هیدروبرمیک اسید($HBr(aq)$)، هیدروکلریک اسید($HCl(aq)$) و سولفوریک اسید($H_۲SO_۴(aq)$) اسیدهای قوی با ثابت‌های یونش بسیار بزرگ هستند؛ بنابراین معادلهٔ یونش آن‌ها در آب یک‌طرفه است. به عبارت دیگر، این اسیدها درجه یونش برابر با ۱ دارند. معادله یونش این اسیدها به‌صورت زیر است:

$$HI(aq) \longrightarrow H^+(aq) + I^-(aq) \qquad HBr(aq) \longrightarrow H^+(aq) + Br^-(aq)$$
$$HCl(aq) \longrightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq) \qquad H_۲SO_۴(aq) \longrightarrow H^+(aq) + HSO_۴^-(aq)$$

نکتهٔ ۲: نیتریک اسید برخلاف نیترواسید، یک اسید قوی با ثابت یونش بزرگ است و معادلهٔ یونش آن در آب یک‌طرفه است. معادله زیر، فرایند یونش این اسید را در آب نشان می‌دهد:

$$HNO_۳(aq) \longrightarrow H^+(aq) + NO_۳^-(aq)$$

نکتهٔ ۳: هیدروفلوئوریک اسید($HF(aq)$)، نیترواسید($HNO_۲(aq)$)، فورمیک اسید($HCOOH(aq)$)، استیک اسید($CH_۳COOH(aq)$)، کربنیک اسید($H_۲CO_۳(aq)$) و هیدروسیانیک اسید($HCN(aq)$)، اسیدهای ضعیف با ثابت یونش کوچک هستند و فرایند یونش آن‌ها در آب یک واکنش تعادلی است. معادله یونش این اسیدها به صورت زیر است:

$$HF(aq) \leftrightharpoons H^+(aq) + F^-(aq) \qquad HNO_۲(aq) \leftrightharpoons H^+(aq) + NO_۲^-(aq)$$
$$HCOOH(aq) \leftrightharpoons H^+(aq) + HCOO^-(aq) \qquad CH_۳COOH(aq) \leftrightharpoons H^+(aq) + CH_۳COO^-(aq)$$
$$H_۲CO_۳(aq) \leftrightharpoons H^+(aq) + HCO_۳^-(aq) \qquad HCN(aq) \leftrightharpoons H^+(aq) + CN^-(aq)$$

در رابطه با اسیدهای گفته شده، مقایسهٔ زیر را به خاطر بسپارید:

$$\text{قدرت اسیدی}\ (K_a): HF > HNO_۲ > HCOOH > CH_۳COOH > H_۲CO_۳ > HCN$$

نکتهٔ ۴: در شرایط یکسان، هر چه قدرت اسیدی(ثابت یونش) یک اسید بزرگ‌تر باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی آن اسید بیشتر و در نتیجه غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول آن کمتر است. به علاوه در محلول اسید با ثابت یونش بزرگ‌تر، غلظت مولی یون‌ها و در نتیجه رسانایی الکتریکی محلول نیز بیشتر خواهد بود.

«ب»: ثابت یونش یک اسید ضعیف تنها به دما بستگی دارد و مستقل از سایر پارامترها(مثلاً تغییر غلظت یون هیدرونیوم که بر اثر افزودن گاز HCl اتفاق می‌افتد) است. توجه داریم که هیدروکلریک اسید و هیدروسیانیک اسید، به ترتیب اسیدهای قوی و ضعیف هستند.

«پ»: گل‌های ادریسی در خاک‌های بازی به رنگ قرمز و در خاک‌های اسیدی به رنگ آبی می‌رویند. در رابطه با این گل‌ها، به نمودار زیر توجه کنید:

توجه داریم، خاکی که غلظت یون H^+ در آن برابر $۳ \times ۱۰^{-۹} mol.L^{-۱}$ است($pH = ۸/۵$) نوعی خاک بازی به شمار می‌رود.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

«ت»: در زمان‌های گذشته، توجیه رفتار اسیدها و بازها به یک مبنای علمی نیاز داشت. سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد و یافته‌هایی را به دست آورد که نشان می‌داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، هرچند میزان رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست. شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

گروه آموزشی ماز

۹۱- مقدار ۵ گرم اسید HA ($K_a = ۵ \times ۱۰^{-۴}$) را در ۲ لیتر آب حل می‌کنیم. غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول ایجاد شده چند برابر غلظت یون هیدروکسید بوده و مقدار pH این محلول برابر با چند واحد خواهد شد؟ ($HA = ۲۵۰\ g.mol^{-۱}$)

۱) $۲/۳ - ۲۵ \times ۱۰^{۸}$ ۲) $۳ - ۱۰^{۸}$ ۳) $۲/۴ - ۱۶ \times ۱۰^{۸}$ ۴) $۲/۷ - ۴ \times ۱۰^{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

طی این فرایند، ۵ گرم اسید HA معادل با ۰/۰۲ مول از این ماده در آب حل شده است. در قدم اول، باید غلظت مولی اسید حل شده در محلول مورد نظر را محاسبه کنیم. بر این اساس، داریم:

$$[HA] = \frac{\text{مول اسید } HA}{\text{لیتر محلول}} = \frac{۰/۰۲}{۲} = ۰/۰۱\ mol.L^{-۱}$$

در گروهی از سؤالات اسید و باز، نیاز داریم که بین غلظت یون هیدروژن در یک محلول، غلظت اولیه اسید در آن محلول(M) و مقدار ثابت یونش اسید ارتباط برقرار کنیم. در چنین شرایطی، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+]\ [A^-]}{[HA]} = \frac{[H^+][H^+]}{M - [H^+]} = \frac{[H^+]^۲}{M - [H^+]} \Longrightarrow K_a = \frac{[H^+]^۲}{M - [H^+]}$$

توجه داریم که در رابطه نوشته شده، مؤلفه M مقدار غلظت اولیه اسید را در محلول نشان می‌دهد. با توجه به رابطه بالا، می‌توان غلظت یون هیدروژن را در محلول مورد نظر محاسبه کرد.

$$K_a = \frac{[H^+]^۲}{M - [H^+]} \Longrightarrow ۵ \times ۱۰^{-۴} = \frac{[H^+]^۲}{۰/۰۱ - [H^+]} \Longrightarrow [H^+] = ۰/۰۰۲\ mol.L^{-۱}$$

با توجه به مقدار غلظت یون هیدروژن در محلول نهایی، می‌توان گفت درجه یونش اسید در این محلول برابر با ۰/۲ بوده است. در قدم بعد، مقدار pH محلول ایجاد شده را محاسبه می‌کنیم.

$$pH = -log[H^+] = -log\ (۰/۰۰۲) = ۲/۷$$

در قدم آخر نیز غلظت یون هیدروکسید و نسبت بین غلظت یون‌های موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم. در یک محلول آبی، با استفاده از غلظت یکی از یون‌های هیدروژن و یا هیدروکسید، غلظت یون دیگر را می‌توانیم پیدا کنیم. بر این اساس، داریم:

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{[H^+]}{\frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]}} = \frac{[H^+]^۲}{۱۰^{-۱۴}} = \frac{(۰/۰۰۲)^۲}{۱۰^{-۱۴}} = \frac{۴ \times ۱۰^{-۶}}{۱۰^{-۱۴}} = ۴ \times ۱۰^{۸}$$

گروه آموزشی ماز

۹۲- کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟

۱) تماس محلول سود سوزآور به پوست یا تنفس بخارات این ماده، برخلاف محلول جوهر نمک، به بدن آسیب می‌رساند.
۲) همه اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار مولکول استیک اسید می‌توانند در قالب یون هیدرونیوم وارد محلول شوند.
۳) غلظت یون هیدروکسید در یک نمونه محلول لوله بازکن، بیشتر از غلظت این یون در محلول شیشه‌پاک‌کن است.
۴) دیواره داخلی معده، به‌طور طبیعی همه یون‌های هیدرونیوم ترشح شده توسط سلول‌های خود را جذب می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

چون pH محلول لوله بازکن در مقایسه با محلول شیشه‌پاک‌کن بیشتر است، می‌توان گفت غلظت یون هیدروکسید در این محلول نیز بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در محلول شیشه‌پاک‌کن خواهد بود. به‌طور کلی، محلول شیشه‌پاک‌کن حاوی مولکول‌های آمونیاک بوده و محلول لوله بازکن نیز حاوی سدیم هیدروکسید است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بازها از جمله مواد خورنده بوده و به بدن آسیب می‌رسانند. برای مثال، محلول سود سوزآور یا همان سدیم هیدروکسید که به‌عنوان لوله‌بازکن استفاده می‌شود، در تماس با پوست یا تنفس بخارات آن به بدن آسیب جدی می‌رساند. اسیدهای قوی مختلف مثل جوهر نمک(هیدروکلریک اسید) نیز در واکنش با پوست، احساس سوزش ایجاد کرده و به پوست صدمه می‌زنند.

۲ کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود. فرمول شیمیایی استیک اسید به‌عنوان دومین عضو این خانواده نیز به‌صورت $CH_۳COOH$ بوده و تنها یکی از اتم‌های هیدروژن موجود در هر مولکول از این اسید در قالب یون هیدرونیوم وارد محلول می‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ دیواره داخلی معده، به‌طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم موجود در محیط داخلی معده را جذب می‌کند. با جذب این یون‌ها، برخی از سلول‌های دیواره معده از بین می‌روند.

اسید معده

با ورود غذا به معده انسان، غدد موجود در دیواره معده برای از بین بردن میکروب‌های موجود در غذاها و فعال کردن آنزیم‌های گوارشی، شروع به ترشح هیدروکلریک اسید می‌کنند. در بدن انسان بالغ، روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیره معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدوداً برابر با ۰/۰۳ مول بر لیتر است. بر این اساس، می‌توان گفت pH اسید ترشح‌شده در معده تقریباً برابر ۱/۵ است و به همین خاطر، فضای درون معده را می‌توان یک محیط اسیدی به حساب آورد؛ به طوری که این اسید می‌تواند فلز روی را در خود حل کند. دیواره داخلی معده، به‌طور طبیعی مقدار اندکی از یون‌های هیدرونیوم ترشح‌شده را مجدداً جذب می‌کند. این فرایند، سبب نابودی برخی از سلول‌های سازنده دیواره معده می‌شود. در این شرایط، اگر مقدار اسید موجود در معده به هر دلیلی بیش از اندازه باشد، مقدار یون‌های هیدرونیوم جذب‌شده توسط دیواره معده بیشتر شده و مقدار بیشتری از سلول‌های دیواره معده آسیب می‌بینند. آسیب به سلول‌های دیواره معده، سبب درد، التهاب و گاهی خونریزی معده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۳- محلول آبی از هیدروکلریک اسید به حجم $۲۰mL$ و $pH = ۰/۷$ را با مقداری آب خالص مخلوط می‌کنیم تا pH آن به عدد ۲ برسد. محلول حاصل از این فرایند، با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲٪ جرمی سود واکنش می‌دهد؟ (چگالی محلول سود $۱g.mL^{-۱}$ است. $H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳$)

۱) ۱۲۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

اگر محلول یک اسید قوی و یا یک باز قوی را n مرتبه رقیق کنیم، pH این محلول به اندازه $log\ n$ واحد به pH ناحیه خنثی($pH = ۷$) نزدیک‌تر می‌شود. با توجه به داده‌های موجود در صورت سوال، pH این محلول به اندازه ۱/۳ واحد افزایش یافته است، پس می‌توان گفت طی این فرایند حجم $۱۰^{۱/۳} = ۲۰$ برابر شده است. در واقع، طی این فرایند حجم محلول از ۲۰ میلی‌لیتر به ۴۰۰ میلی‌لیتر رسیده است. بر این اساس، می‌توان گفت حجم آب مصرف شده برابر با ۳۸۰ میلی‌لیتر بوده و pH محلول نهایی نیز برابر با ۲ است، پس داریم:

$$[H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۲} = ۰/۰۱\ mol.L^{-۱}$$

در قدم بعد، غلظت مولی محلول سود را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{غلظت مولی} = \frac{۱۰ \times \text{درصد جرمی} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱۰ \times ۰/۲ \times ۱}{۴۰} = ۰/۰۵\ mol.L^{-۱}$$

هرگاه حجم V_a از محلول اسیدی با غلظت مولی M_a و ظرفیت n_a با حجم V_b از محلول بازی با غلظت مولی M_b و ظرفیت n_b به‌طور کامل واکنش بدهد، به‌طوری که هر دو محلول کاملاً مصرف شوند، رابطه زیر میان این دو محلول برقرار می‌شود:

$$M_a \times V_a \times n_a = M_b \times V_b \times n_b$$

به کمک این تساوی، می‌توانیم بدون استفاده از روابط استوکیومتری، مقدار اسید یا باز مورد نیاز برای خنثی‌کردن را محاسبه کنیم. بر این اساس، داریم:

$$M_a \times V_a \times n_a = M_b \times V_b \times n_b \Longrightarrow ۰/۰۱ \times ۴۰۰ \times ۱ = ۰/۰۵ \times V_b \times ۱ \Longrightarrow V_b = ۸۰\ mL$$

گروه آموزشی ماز

۹۴- نوعی شربت ضد اسید دارای ۱۳٪ جرمی آلومینیم هیدروکسید و ۲۵/۲٪ جرمی سدیم هیدروژن کربنات است. چند گرم از این شربت برای خنثی کردن ۹۶٪ از اسید موجود در ۷۵۰ میلی‌لیتر اسید معده با $pH = ۰/۳$ نیاز است؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳$ و $Al = ۲۷$)

$$Al(OH)_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_۳(aq) + H_۲O(l)$$

$$NaHCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

معادله واکنش‌ها موازنه شود.

۱) ۶۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم در محلولی با pH برابر ۰/۳ را حساب می‌کنیم:

$$pH = -log[H^+] \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} \rightarrow \begin{cases} [H_۱^+] = ۱۰^{-۰/۳} = ۵ \times ۱۰^{-۱} \\ [H_۲^+] = ۰/۰۴ \times [H_۱^+] = ۲ \times ۱۰^{-۲} \end{cases}$$

برای اینکه pH محلول مورد نظر از ۰/۳ به مقدار دلخواه برسد، باید غلظت یون هیدرونیوم موجود در این محلول از ۰/۵ مول بر لیتر به ۰/۰۲ مول بر لیتر برسد. در این فرایند، ۹۶٪ از اسید موجود در محلول خنثی شده و فقط ۴ درصد(معادل با ۰/۰۴) از اسید اولیه در آن باقی‌مانده است. حجم محلول اسیدی برابر با ۷۵۰ میلی‌لیتر است، بنابراین مقدار یون هیدرونیوم موجود در این محلول باید از ۰/۳۷۵ مول به ۰/۰۱۵ مول رسیده و مقدار ۰/۳۶ مول از آن خنثی شود. آلومینیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات موجود در محلول ضد اسید، بر مبنای معادله‌های زیر با اسید معده واکنش می‌دهند:

$$۲Al(OH)_۳(s) + ۶HCl(aq) \rightarrow ۲AlCl_۳(aq) + ۶H_۲O(l)$$

$$NaHCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

www.biomaze.ir ۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ضد اسیدها

پزشکان برای مقابله با مقدار اضافی از اسید موجود در معده بیماران مبتلا به بیماری‌های معده‌ای، از داروهایی به نام ضد اسید یا همان آنتی‌اسید استفاده می‌کنند. این داروها خاصیت بازی داشته و با ورود به معده، سبب خنثی کردن بخشی از اسید معده(هیدروکلریک اسید) و افزایش مقدار pH محتویات معده می‌شوند. مواد مؤثر موجود در ضداسیدهای مختلف، شامل منیزیم هیدروکسید($Mg(OH)_۲$)، آلومینیم هیدروکسید($Al(OH)_۳$) و سدیم هیدروژن کربنات(جوش‌شیرین یا $NaHCO_۳$) می‌شود.

با استفاده از معادله واکنش‌های بالا، باید ۰/۳۶ مول از هیدروکلریک اسید موجود در معده خنثی شود. توجه داریم که در هر ۱۰۰ گرم از این ضداسید، مقدار ۱۳ گرم آلومینیوم هیدروکسید و مقدار ۲۵/۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات وجود دارد. مقدار هیدروکلریک اسیدی که با این ۱۰۰ گرم از این ضداسید واکنش می‌دهد را حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\ HCl = ۱۳\ g\ Al(OH)_۳ \times \frac{۱\ mol\ Al(OH)_۳}{۷۸\ g\ Al(OH)_۳} \times \frac{۶\ mol\ HCl}{۲\ mol\ Al(OH)_۳} = ۰/۵\ mol$$

$$?\,mol\ HCl = ۲۵/۲\ g\ NaHCO_۳ \times \frac{۱\ mol\ NaHCO_۳}{۸۴\ g\ NaHCO_۳} \times \frac{۱\ mol\ HCl}{۱\ mol\ NaHCO_۳} = ۰/۳\ mol$$

$$\text{مقدار کل اسید} = ۰/۵ + ۰/۳ = ۰/۸\ mol\ HCl$$

بنابراین، مقدار ۱۰۰ گرم از این ضد اسید با ۰/۸ مول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. در پایان مقدار ضداسید مورد نیاز برای خنثی‌سازی ۰/۳۶ مول از اسید موجود در معده را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$?\,g\ \text{ضد اسید} = ۰/۳۶\ mol\ HCl \times \frac{۱۰۰\ g\ \text{ضد اسید}}{۰/۸\ mol\ HCl} = ۴۵\ g$$

گروه آموزشی ماز

۹۵- مقدار pH محلول ۰/۱۵ مولار نیترو اسید، برابر با ۲/۵ است. درصد یونش این اسید در محلول مورد نظر چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مسئله ـ ۱۲۰۱)

اغلب اسیدهایی که در زندگی روزمره با آن‌ها سروکار داریم، در دسته اسیدهای ضعیف قرار می‌گیرند. برای مثال، نیترو اسید از جمله اسیدهای ضعیف است. اسیدها و بازهای گوناگون، به هنگام انحلال در آب، به مقدار متفاوتی یونش پیدا می‌کنند. برای مقایسه کمّی میزان یونیده‌شدن انواع اسیدها و بازها، می‌توان از درجه یونش استفاده کرد. درجه یونش یک ماده، عبارت است از نسبت تعداد مولکول‌های یونیده‌شده از یک ماده به تعداد کل مولکول‌های حل‌شده از آن ماده. توجه داریم که اگر درجه یونش یک ماده را در عدد ۱۰۰ ضرب کنیم، درصد یونش آن ماده به دست می‌آید. ابتدا غلظت یون هیدرونیوم در محلول را حساب می‌کنیم:

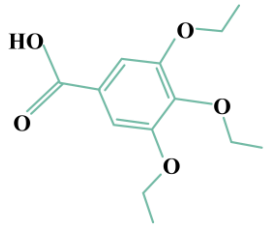
$$pH = ۲/۵ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۲/۵} = ۱۰^{۰/۵} \times ۱۰^{-۳} = ۳ \times ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$$

درجهٔ یونش این اسید برابر است با:

$$\text{درجهٔ یونش} = \frac{[H^+]}{[HNO_۲]} = \frac{۳ \times ۱۰^{-۳}}{۱۵ \times ۱۰^{-۲}} = ۰/۰۲ \Longrightarrow \text{درصد یونش} = \text{درجهٔ یونش} \times ۱۰۰ = ۲\ \text{درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۹۶- در رابطه با ترکیب مقابل، کدام مطلب زیر درست است؟



۱) شمار پیوندهای دوگانه موجود در آن با شمار این پیوندها در ساختار روغن زیتون برابر است.
۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن، برابر با بخش آنیونی یک پاک‌کننده غیرصابونی است.
۳) انحلال‌پذیری این ماده در آب در مقایسه با یک نمونه از متانوئیک اسید بیشتر است.
۴) در ساختار ۰/۱ مول از این ماده، تعداد $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم اکسیژن وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی و مسئله ـ ۱۲۰۱)

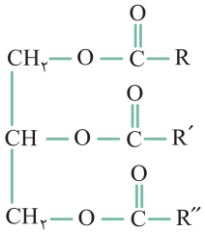
فرمول شیمیایی این ماده به‌صورت $C_{۱۳}H_{۱۸}O_۵$ است. با توجه به ساختار داده شده، در هر مول از ترکیب مورد نظر ۵ مول اتم اکسیژن وجود دارد. بر این اساس، می‌توان گفت در ساختار ۰/۱ مول از این ماده، مقدار ۰/۵ مول اتم اکسیژن معادل با تعداد $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم اکسیژن وجود دارد.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

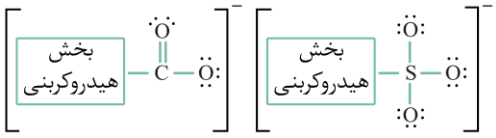
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فرمول مولکولی روغن زیتون به‌صورت $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ است. ساختار کلی این ماده را می‌توان به‌صورت زیر نشان داد:



در ساختار بخش قطبی این ماده، ۳ پیوند اشتراکی $C = O$ در گروه‌های استری وجود داشته و در ساختار بخش ناقطبی آن نیز ۳ پیوند $C = C$ در بخش‌های هیدروکربنی قرار گرفته است.

۲ تصویر زیر، ساختار بخش باردار از قسمت آنیونی پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی را نشان می‌دهد:



همان‌طور که مشخص است، اتم‌های اکسیژن موجود در این پاک‌کننده‌ها، تنها اتم‌هایی از آن‌ها هستند که جفت الکترون ناپیوندی دارند. در یک پاک‌کننده غیرصابونی، ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد در حالی که در ساختار ترکیب داده شده ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۳ چون متانوئیک اسید در مقایسه با ترکیب داده شده قطبی‌تر است، انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از ترکیب مورد نظر خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۹۷- چند مورد از عبارت‌های داده شده در مورد واکنش اکسایش-کاهش زیر درست است؟

$$O_۳(g) + Mn^{۲+}(aq) + H_۲O(l) \rightarrow O_۲(g) + MnO_۲(s) + ۲H^+(aq)$$

الف: با انجام این واکنش، غلظت یون هیدروکسید در محلول کاهش می‌یابد.

ب: هر ذره از گونه کاهنده در این واکنش، با از دست دادن ۲ الکترون اکسایش می‌یابد.

پ: گونه اکسنده در این واکنش، مولکولی ناقطبی بوده و دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی است.

ت: گاز اکسیژن حاصل از مصرف ۲ مول آب در این واکنش، می‌تواند یک مول متان را به‌طور کامل بسوزاند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی و مسئله ـ ۱۲۰۲)

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$O_۳(g) + Mn^{۲+}(aq) + H_۲O(l) \rightarrow O_۲(g) + MnO_۲(s) + ۲H^+(aq)$$

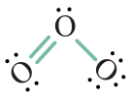
عدد اکسایش $Mn^{۲+}$، برابر با ۲+ بوده و عدد اکسایش آن در $MnO_۲$ به ۴+ رسیده است؛ درنتیجه $Mn^{۲+}$ نقش کاهنده را در واکنش داشته و عدد اکسایش آن افزایش پیدا کرده است. عدد اکسایش اکسیژن در $O_۳$، برابر با صفر بوده و عدد اکسایش آن در $MnO_۲$ به ۲- رسیده است؛ درنتیجه $O_۳$ در واکنش نقش اکسنده را دارد. بر این اساس، عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در واکنش انجام شده، یون هیدروژن تولید شده است؛ درنتیجه خاصیت اسیدی محلول افزایش یافته و مقدار pH آن کاهش می‌یابد. هرچه غلظت یون هیدروژن(یا همان یون هیدرونیوم) در محلولی افزایش یابد، خاصیت اسیدی محلول بیشتر است و هرچه غلظت یون هیدروکسید در محلولی افزایش یابد، خاصیت بازی محلول بیشتر است.

«ب»: در واکنش موازنه شده، هر ذره از گونه کاهنده(کاتیون منگنز) با از دست دادن ۲ الکترون اکسایش پیدا می‌کند. دقت کنید که گونه کاهنده در نیم‌واکنش اکسایش شرکت می‌کند و الکترون از دست می‌دهد. گونه اکسنده نیز با گرفتن الکترون، کاهش می‌یابد.

«پ»: گونه اکسنده در این واکنش، اوزون($O_۳$) است. ساختار لوویس مولکول اوزون به‌صورت زیر است:



مولکول اوزون به دلیل داشتن جفت الکترون ناپیوندی بر روی اکسیژن مرکزی خود، مولکولی قطبی به شمار می‌رود و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. همان‌طور که مشخص است، در مولکول اوزون ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

«ت»: در واکنش داده شده، ضریب استوکیومتری مولکول‌های آب و اکسیژن برابر است؛ درنتیجه به ازای مصرف ۲ مول آب در واکنش، ۲ مول گاز اکسیژن نیز تولید می‌شود. واکنش سوختن کامل متان به‌صورت زیر است:

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

اکنون می‌توان جرم گاز متان مصرف شده را محاسبه کرد:

$$?\,mol\ CH_4 = 2\ mol\ O_2 \times \frac{1\ mol\ CH_4}{2\ mol\ O_2} = 1\ mol$$

با توجه به محاسبات بالا، مقدار گاز متان مصرف شده برابر با یک مول بوده است.

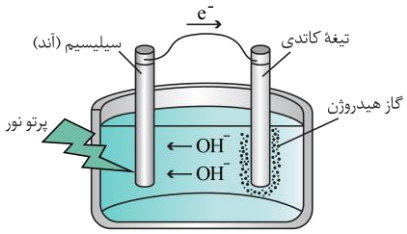
گروه آموزشی ماز

۹۸- کدام‌یک از مطالب داده شده در رابطه با سلول نور الکتروشیمیایی که در تهیه گاز هیدروژن کاربرد دارد، نادرست است؟

۱) پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌واکنش انجام شده در هر دو قطب سلول کمتر از صفر است.
۲) همانند سلول آبکاری، جرم تیغه آندی آن در طول مدت انجام واکنش کاهش می‌یابد.
۳) همانند سلول برقکافت آب، محیط اطراف آند آن خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.
۴) در مدار خارجی آن، الکترون‌ها از سمت آند به طرف کاتد حرکت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

در برخی از سلول‌های الکتروشیمیایی، برای انجام واکنش اکسایش-کاهش از نور استفاده می‌شود و به همین علت به آن‌ها سلول نور الکتروشیمیایی گفته می‌شود. از یکی از این سلول‌های نور الکتروشیمیایی، برای تولید گاز هیدروژن استفاده می‌شود. تصویر زیر، نمایی از سلول نور الکتروشیمیایی استفاده شده برای تجزیه آب را نشان می‌دهد:



نیم‌واکنش آندی: $Si(s) + 2H_2O(l) \rightarrow SiO_2(s) + 4H^+(aq) + 4e^-\ ,\ E^\circ = -0/84V$

نیم‌واکنش کاتدی: $4H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq)\ ,\ E^\circ = -0/83V$

واکنش کلی: $Si(s) + 2H_2O(l) \rightarrow SiO_2(s) + 2H_2(g)\ ,\ emf = 0/01V$

در واکنش کلی انجام شده در این سلول، سیلیسیم به‌عنوان گونه کاهنده(گونه‌ای که اکسید می‌شود) و آب نیز به‌عنوان گونه اکسنده(گونه‌ای که کاهش پیدا می‌کند) مصرف می‌شوند. برای محاسبه emf این سلول از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = (-0/83) - (-0/84) = 0/01\ V$$

با کارکرد این سلول، اتم‌های اکسیژن وارد ساختار تیغه سیلیسیمی آندی شده و جرم این تیغه به مرور زمان افزایش پیدا می‌کند. توجه داریم که پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌واکنش انجام شده در هر دو قطب سلول کمتر از صفر بوده و چون در نیم‌واکنش آندی این سلول یون هیدروژن تولید می‌شود، پس می‌توان گفت همانند سلول برقکافت آب، محیط اطراف آند این سلول خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۹۹- طی واکنش محلولی از هیدروکلریک اسید با یک قطعه فلز روی، $3/01 \times 10^{22}$ الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده است. طی این فرایند، چند میلی‌لیتر فراورده گازی در شرایط استاندارد به دست آمده است؟

۱) ۲۸۰ ۲) ۵۶۰ ۳) ۸۴۰ ۴) ۱۱۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مسئله ـ ۱۲۰۲)

واکنش میان فلز روی و محلول هیدروکلریک اسید به‌صورت زیر است:

$$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$$

با توجه به معادله این واکنش، به ازای مبادله شدن ۲ مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده، ۱ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود. بر این اساس، حجم گاز هیدروژن تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,L\ H_2 = 3/01 \times 10^{22}\ e \times \frac{1\ mol\ e}{6/02 \times 10^{23}} \times \frac{1\ mol\ H_2}{2\ mol\ e} \times \frac{22/4\ L\ H_2}{1\ mol\ H_2} \times \frac{1000\ mL\ H_2}{1\ L\ H_2} = 560\ mL$$

با توجه به محاسبات انجام شده، طی این فرایند ۵۶۰ میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید شده است.

فلزهایی که با اسید واکنش نمی‌دهند.

مقدار E° برای شش عنصر فلزی طلا، پلاتین، پالادیم، جیوه، نقره و مس، بزرگ‌تر از صفر است. از میان این عناصر، مقدار E° برای عناصر طلا، پلاتین، نقره و مس در جدول پتانسیل کاهشی کتاب درسی مطرح شده است و توصیه می‌کنیم که نام و ترتیب این چهار عنصر را به خاطر بسپارید. از آن‌جا که مقدار E° این عناصر فلزی بزرگ‌تر از $E^\circ(H^+/H_2)$ است، محلول‌های اسیدی بر این فلزها اثری نداشته و آن‌ها را دچار خوردگی نمی‌کنند. به‌جز این عناصر، مقدار E° برای سایر فلزها منفی بوده و به همین خاطر است که سایر عناصر فلزی در واکنش با اسیدها دچار خوردگی می‌شوند.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰۰- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف: گرمای حاصل از واکنش فلز منیزیم با محلولی از نقره نیترات، نسبت به واکنش آهن با محلول $CuSO_4$ کمتر است.

ب: از نیم‌سلول استاندارد هیدروژن به‌عنوان یک مبنا برای تعیین پتانسیل سایر نیم‌سلول‌ها استفاده شده است.

پ: در سلول روی-مس، تیغه‌ای که در طول زمان جرم آن افزایش می‌یابد، قطب مثبت را تشکیل داده است.

ت: با قرار دادن یک تیغه مسی در محلولی از هیدروکلریک اسید، یک محلول آبی‌رنگ به دست می‌آید.

۱) «الف» و «پ» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «ت» ۴) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: مقایسه قدرت کاهندگی چهار فلز داده شده به‌صورت زیر است:

نقره < مس < آهن < منیزیم : قدرت کاهندگی

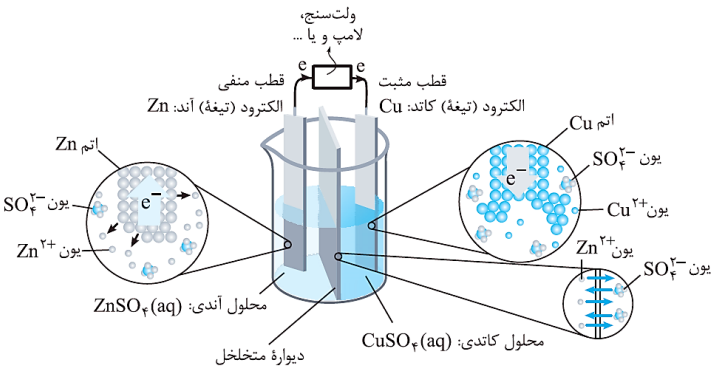
بر این اساس، می‌توان گفت مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون حاصل از این چهار فلز نیز به‌صورت زیر است:

کاتیون نقره < کاتیون مس < کاتیون آهن < کاتیون منیزیم : قدرت اکسندگی

چون در واکنش اول(واکنش میان فلز منیزیم با محلولی از نقره نیترات)، قدرت کاهندگی فلز مصرف شده بیشتر بوده و قدرت اکسندگی کاتیون مصرف شده(یون نقره) نیز بالاتر از واکنش دوم(واکنش میان فلز آهن با محلول $CuSO_4$) است، پس می‌توان گفت مقدار انرژی مبادله شده در این واکنش شیمیایی بیشتر از مقدار انرژی مبادله شده در واکنش دوم می‌شود.

«ب»: اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم‌سلول، به‌طور جداگانه ممکن نیست و این کمیت باید به‌طور نسبی اندازه‌گیری شود. شیمی‌دان‌ها برای دستیابی به این هدف، تصمیم گرفتند نیم‌سلول استاندارد هیدروژن(SHE) را به‌عنوان یک مبنا برای مقایسهٔ پتانسیل الکترودی سایر نیم‌سلول‌ها انتخاب کرده و پتانسیل آن را برابر با صفر در نظر بگیرند. الکترود یا نیم‌سلول هیدروژن، شامل یک الکترود فلزی از جنس پلاتین می‌شود که در محلولی با غلظت یک مولار از یون هیدروژن در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد فرو برده شده است و گاز هیدروژن با فشار ۱ اتمسفر از روی آن عبور داده می‌شود. محلول بکار رفته در این سلول، یک محلول اسیدی با غلظت یک مولار یون هیدروژن و $pH = 0$ است.

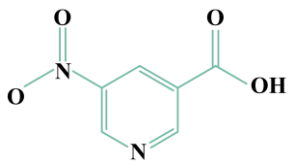
«پ»: در سلول گالوانی روی-مس، با گذشت زمان جرم تیغه کاتد(تیغه مس) که قطب مثبت سلول است، افزایش یافته و در طرف مقابل، از جرم تیغه آند(تیغه روی) که قطب منفی سلول است، کاسته می‌شود. ساختار این سلول گالوانی به‌صورت زیر است:



«ت»: پتانسیل کاهشی هیدروژن در محلولی از اسیدها با $pH = 0$، برابر با صفر در نظر گرفته می‌شود. طلا، پلاتین، جیوه، نقره و مس، از جمله فلزهایی هستند که پتانسیل کاهشی آن‌ها بزرگ‌تر از صفر بوده و در صورت مجاورت با محلول یک مولار از اسیدها، با این محلول‌ها واکنش نمی‌دهند. بر این اساس، در صورت قرار دادن یک تیغهٔ مسی در محلولی از اسیدها، هیچ واکنشی انجام نشده و رنگ محلول نیز تغییر نمی‌کند. توجه داریم که از ظروف ساخته شده از این عناصر فلزی، می‌توانیم برای نگهداری محلول‌های اسیدی استفاده کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- **ترکیبی با ساختار مقابل را در نظر بگیرید:**



در ساختار این ترکیب، چند نوع اتم کربن با عدد اکسایش متفاوت وجود داشته و شمار پیوندهای $C-H$ موجود در آن برابر با چند عدد است؟

۱) ۳ ـ ۳ ۲) ۴ ـ ۳

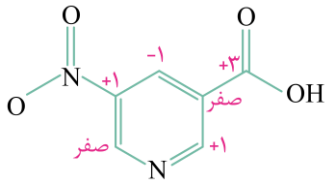
۳) ۳ ـ ۵ ۴) ۴ ـ ۵

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

فرمول شیمیایی این ماده به‌صورت $C_6H_4N_2O_4$ بوده و عدد اکسایش اتم‌های کربن موجود در ساختار این ماده به‌صورت زیر است:



در ساختار این ماده، ۴ اتم هیدروژن وجود دارد که یکی از آن‌ها متصل به اتم اکسیژن بوده و ۳ مورد از آن‌ها توسط پیوندهای $C-H$ به اتم‌های کربن متصل شده‌اند. بر این اساس، می‌توان گفت در ساختار این ترکیب ۳ پیوند $C-H$ وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- اگر با گذشتن یک بازه زمانی در سلول گالوانی استاندارد آلومینیم-نقره، تفاوت غلظت کاتیون در محلول موجود در دو نیم‌سلول به ۰/۵ مولار رسیده باشد، در طول این بازه تقریباً چند الکترون در مدار خارجی جاری شده است؟ (حجم محلول‌های موجود در نیم‌سلول‌های آندی و کاتدی به ترتیب برابر با ۳ و ۱ لیتر بوده و دیواره متخلخل فقط به آنیون‌ها اجازه عبور می‌دهد.)

۱) $۷/۱ \times ۱۰^{۲۲}$ ۲) $۱/۴ \times ۱۰^{۲۳}$ ۳) $۵/۴ \times ۱۰^{۲۳}$ ۴) $۲/۷ \times ۱۰^{۲۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۲)

در سلول گالوانی مورد نظر، واکنش الکتروشیمیایی زیر انجام می‌شود:

$$۳Ag^+(aq) + Al(s) \xrightarrow{۳e} ۳Ag(s) + Al^{۳+}(aq)$$

با توجه به معادله نوشته شده، تیغه‌های نقره و آلومینیم به ترتیب معادل با کاتد(قطب مثبت) و آند(قطب منفی) سلول مورد نظر هستند. فرض می‌کنیم در مدار خارجی این سلول گالوانی x مول الکترون مبادله شده است. بر این اساس، مقدار یون آلومینیم تولید شده و مقدار یون نقره مصرف شده را محاسبه کرده و تغییر غلظت هر یون را نیز به دست می‌آوریم. در این رابطه، داریم:

$$?\,mol\ Ag^+ = x\ mol\ e \times \frac{۳\ mol\ Ag^+}{۳\ mol\ e} = x\ mol \Longrightarrow \Delta[Ag^+] = \frac{\Delta n(Ag^+)}{\text{حجم محلول}} = \frac{x\ mol\ Ag^+}{۱\ L\ \text{محلول}} = x\ mol.L^{-۱}$$

$$?\,mol\ Al^{۳+} = x\ mol\ e \times \frac{۱\ mol\ Al^{۳+}}{۳\ mol\ e} = \frac{x}{۳}\ mol \Longrightarrow \Delta[Al^{۳+}] = \frac{\Delta n(Al^{۳+})}{\text{حجم محلول}} = \frac{\frac{x}{۳}\ mol\ Ag^+}{۳\ L\ \text{محلول}} = \frac{x}{۹}\ mol.L^{-۱}$$

چون سلول گالوانی مورد نظر با استفاده از نیم‌سلول‌های استاندارد نقره و آلومینیم ساخته شده است، در ابتدای کار غلظت کاتیون‌های نقره و آلومینیم در این سلول برابر با هم و معادل با ۱ مول بر لیتر بوده است؛ اما پس از گذشتن یک مدت زمان خاص، تفاوت غلظت این دو یون به ۰/۵ مول بر لیتر رسیده است. توجه داریم که طی این فرایند، یون نقره مصرف شده و یون آلومینیم تولید شده است. بر این اساس، داریم:

$$\text{تفاوت غلظت یون‌های آلومینیم و نقره} = \text{غلظت یون آلومینیم} - \text{غلظت یون نقره} \Longrightarrow ۰/۵\ mol.L^{-۱} = (۱ + \frac{x}{۹}) - (۱ - x) \Longrightarrow$$

$$۰/۵\ mol.L^{-۱} = \frac{۱۰x}{۹} \Longrightarrow x = ۰/۴۵$$

با توجه به مقدار x، می‌توان گفت در مدار خارجی سلول مورد نظر ۰/۴۵ مول الکترون مبادله شده است. بر این اساس، داریم:

$$?\ \text{تعداد}\ e = ۰/۴۵\ mol\ e \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\ \text{تعداد}\ e}{۱\ mol\ e} = ۲/۷۰۹ \times ۱۰^{۲۳}\ e$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- در معادله موازنه شده واکنش کلی فرایند خوردگی آهن، مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های گونه کاهنده، چند برابر تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسیژن در واکنش سوختن گاز استیلن است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۳ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

واکنش کلی انجام‌شده در هنگام زنگ‌زدن آهن به‌صورت $۴Fe(s) + ۳O_2(g) + ۶H_2O(l) \rightarrow ۴Fe(OH)_3(s)$ است. برای انجام‌شدن این واکنش، حضور مولکول‌های آب و اکسیژن الزامی است. توجه داریم در معادله واکنش کلی خوردگی آهن، تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده(اتم آهن) برابر با $+۳$ و تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده (هر اتم اکسیژن) برابر با -۲ است. با توجه به توضیحات داده شده، مجموع تغییر عدد اکسایش ۴ اتم آهن شرکت‌کننده در این واکنش برابر با ۱۲ واحد است. توجه داریم که در واکنش سوختن استیلن(اتین) و یا هر ماده دیگری، عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن از صفر به -۲ می‌رسد، پس می‌توان گفت در این واکنش تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسیژن برابر با ۲ واحد است. مقدار نسبت خواسته شده برابر با $\frac{۱۲}{۲} = ۶$ می‌شود.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

جلوگیری از خوردگی آهن

وسایل آهنی در هوای مرطوب زنگ زده و پس از آن دچار خوردگی می‌شوند. این فرایند، یک واکنش اکسایش-کاهش نامطلوب و ناخواسته است که در شهرهای بندری و ساحلی به مقدار بیشتری انجام می‌شود. برای جلوگیری از فرایند خوردگی آهن می‌توان از روش‌های زیر استفاده کرد:

- ایجاد پوشش محافظ: ساده‌ترین راه برای جلوگیری از خوردگی آهن، ایجاد یک پوشش محافظ بر روی آن است. این پوشش‌ها را می‌توان با روش‌هایی مانند رنگ‌زدن، قیراندودکردن و روکش‌دادن ایجاد کرده و از رسیدن اکسیژن و رطوبت به سطح آهن جلوگیری کرد. البته، به کمک چنین روش‌هایی نمی‌توانیم به‌طور کامل از خوردگی آهن جلوگیری کنیم، زیرا به تدریج اکسیژن و رطوبت از روزنه‌های موجود در این پوشش‌ها به درون آن‌ها نفوذ می‌کند.
- حفاظت کاتدی: در این روش، فلزی که قرار است در برابر خوردگی محافظت شود را در تماس با یک فلز دیگری قرار می‌دهند که پتانسیل کاهشی استاندارد کوچک‌تر و تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون داشته باشد. در این شرایط، فلزهای موردنظر برای از دست دادن الکترون و اکسایش یافتن با یکدیگر رقابت می‌کنند. در چنین شرایطی، فلزی که پتانسیل کاهشی استاندارد کوچک‌تر و تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون داشته باشد در نقش آند اکسید می‌شود. اما فلزی که پتانسیل کاهشی استاندارد بزرگ‌تری دارد در نقش کاتد ظاهر شده و در برابر خوردگی محافظت می‌شود. به این روش جلوگیری از خوردگی فلزها، به اصطلاح حفاظت کاتدی گفته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- در کدام گزینه، مقایسه قدرت اکسندگی گونه‌ها با توجه به واکنش‌های زیر به‌درستی آمده است؟ (واکنش‌های نوشته شده، به‌صورت طبیعی انجام می‌شوند.)

$a)\ Hg^{2+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Hg(s) + Sn^{4+}(aq)$
$b)\ 2Mn^{3+}(aq) + Pt(s) \rightarrow 2Mn^{2+}(aq) + Pt^{2+}(aq)$
$c)\ Pt^{2+}(aq) + Hg_2^{2+}(aq) \rightarrow Pt(s) + 2Hg^{2+}(aq)$

۱) $Mn^{3+} > Hg^{2+} > Sn^{4+} > Pt^{2+}$
۲) $Mn^{3+} > Pt^{2+} > Hg^{2+} > Sn^{4+}$
۳) $Sn^{4+} > Hg^{2+} > Pt^{2+} > Mn^{3+}$
۴) $Sn^{4+} > Pt^{2+} > Mn^{3+} > Hg^{2+}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

اکسنده، گونه‌ای است که خود کاهش یافته و سبب اکسید شدن گونه دیگر در محیط واکنش می‌شود. در واکنش‌های اکسایش-کاهش که به‌طور طبیعی(به‌صورت خودبه‌خود) در جهت رفت پیش می‌روند، گونه‌های اکسنده و کاهنده در سمت واکنش‌دهنده‌ها، قوی‌تر از گونه‌های اکسنده و کاهنده در سمت فراورده‌ها هستند. بر این اساس، داریم:

$a)\ \underbrace{Hg^{2+}}_{\text{اکسنده}}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Hg(s) + \underbrace{Sn^{4+}}_{\text{اکسنده}}(aq) \Longrightarrow$ قدرت اکسندگی : $Hg^{2+} > Sn^{4+}$

$b)\ 2\underbrace{Mn^{3+}}_{\text{اکسنده}}(aq) + Pt(s) \rightarrow 2Mn^{2+}(aq) + \underbrace{Pt^{2+}}_{\text{اکسنده}}(aq) \Longrightarrow$ قدرت اکسندگی : $Mn^{3+} > Pt^{2+}$

$c)\ \underbrace{Pt^{2+}}_{\text{اکسنده}}(aq) + Hg_2^{2+}(aq) \rightarrow Pt(s) + 2\underbrace{Hg^{2+}}_{\text{اکسنده}}(aq) \Longrightarrow$ قدرت اکسندگی : $Pt^{2+} > Hg^{2+}$

با توجه به واکنش‌های بالا می‌توان قدرت اکسندگی گونه‌ها را به‌صورت زیر مرتب کرد:

$Mn^{3+} > Pt^{2+} > Hg^{2+} > Sn^{4+}$

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- کدام‌یک از مطالب داده شده نادرست است؟

۱) در واکنش مربوط به سلول سوختی متان-اکسیژن، عدد اکسایش هر اتم کربن ۸ واحد کاهش می‌یابد.
۲) در شرایط یکسان، حجم گاز مصرف شده در آند رایج‌ترین سلول سوختی، ۲ برابر گاز مصرفی در کاتد است.
۳) مقدار E° نیم‌واکنش آندی سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، بیشتر از E° نیم‌واکنش کاهش فلز روی است.
۴) بازده تولید انرژی الکتریکی از سوخت‌های فسیلی در نیروگاه حرارتی تولید برق، کمتر از سلول‌های سوختی است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

واکنش انجام شده در سلول سوختی متان—اکسیژن، همان واکنش اکسایش متان بوده و معادله آن به‌صورت زیر است:

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

در این واکنش، عدد اکسایش کربن در متان برابر با ۴- بوده و عدد اکسایش آن در کربن دی‌اکسید نیز برابر با ۴+ است؛ درنتیجه عدد اکسایش کربن در این واکنش، ۸ واحد افزایش یافته است.

سلول سوختی

در سلول‌های سوختی، یک واکنش شیمیایی در شرایط کنترل‌شده انجام می‌شود. هرچند که در رایج‌ترین نوع از سلول‌های سوختی، گاز هیدروژن به‌عنوان سوخت مصرف می‌شود، اما در برخی از انواع این سلول‌ها از سایر مواد از جمله متان نیز به‌عنوان سوخت استفاده می‌شود. طی این فرایند، عدد اکسایش اتم‌های کربن افزایش یافته و عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن کاهش پیدا می‌کند. توجه داریم که این سلول‌ها با کارکرد خود، نوعی گاز آلاینده(گاز کربن دی‌اکسید) تولید کرده و وارد هواکره می‌کنند.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ رایج‌ترین سلول سوختی، سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن است که در آن واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ انجام می‌شود. گاز هیدروژن در سمت آند و گاز اکسیژن در سمت کاتد این سلول مصرف می‌شود. در شرایط یکسان، مقدار مول و به دنبال آن، حجم گازهای مصرف شده در این سلول متناسب با ضریب استوکیومتری این مواد در معادله واکنش است. بر این اساس، می‌توان گفت حجم گاز هیدروژن مصرف شده در آند این سلول، ۲ برابر حجم گاز اکسیژن مصرف شده در کاتد آن است.

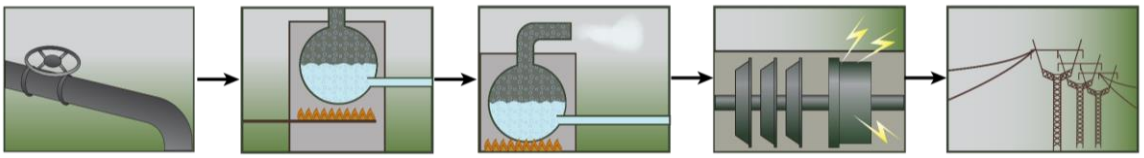
۳ نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی انجام شده در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن به‌صورت زیر است:

نیم‌واکنش کاهش: $O_2(g)+4H^+(aq)+4e^- \rightarrow 2H_2O(g) \quad E^\circ=+1/2V$

نیم‌واکنش اکسایش: $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq)+2e^- \quad E^\circ=0/0V$

مقدار E° نیم‌واکنش آندی سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن(نیم‌واکنش اکسایش هیدروژن که مقدار پتانسیل کاهشی استاندارد آن برابر با صفر ولت است)، بیشتر از E° نیم‌واکنش کاهش فلز روی است، چراکه روی از جمله فلزهایی به شمار می‌رود که E° منفی داشته و نسبت به هیدروژن کاهنده‌تر است.

۴ بازده تولید انرژی الکتریکی از سوخت در نیروگاه حرارتی تولید برق، کمتر از سلول سوختی است. علت این پدیده آن است که در سوختن سوخت‌ها، انرژی در یک لحظه آزاد می‌شود و به همین علت امکان استفاده از همه آن وجود ندارد. همچنین انرژی تولیدشده در این حالت به‌صورت گرما بوده و باید ابتدا به انرژی مکانیکی(به حرکت انداختن توربین‌ها) و سپس به انرژی الکتریکی تبدیل شود که با اتلاف انرژی در هر یک از این تبدیل‌ها همراه است. به‌علاوه چون سوختن سوخت‌ها یک واکنش خطرناک است، باید در نیروگاه‌ها انجام شود و به هنگام انتقال انرژی الکتریکی تولیدشده به مصرف‌کننده نیز، بخشی از آن هدر می‌رود. تصویر زیر، نمایی از فرایند تولید انرژی در این نیروگاه‌ها را نشان می‌دهد:



در نقطه مقابل، در سلول‌های سوختی انرژی به‌صورت الکتریکی و همچنین به آرامی از اکسایش سوخت آزاد می‌شود و با توجه به کم‌خطر بودن آن، می‌توان به مانند باتری در محل مصرف برق، از این سلول استفاده کرد. توجه داریم که سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد و اکسایش آن در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، در حدود ۶۰ درصد بازده دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- در یک آزمایش برقکافت آب، از ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار پتاسیم کلرید به‌عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه پیدا کند که در سمت کاتد $\frac{100}{3}$ لیتر گاز با چگالی $0/1 g.L^{-1}$ تولید شود، درصد جرمی پتاسیم کلرید در الکترولیت نهایی تقریباً چقدر می‌شود؟ (چگالی محلول اولیه برابر با $1 g.mL^{-1}$ است.)

$(K = 39$ و $Cl = 35/5$ و $O = 16$ و $H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مسئله ـ ۱۲۰۲)

با توجه به معادلهٔ کلی واکنش برقکافت آب که به‌صورت $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ است، به ازای مصرف ۲ مول آب، ۲ مول گاز H_2 در کاتد تولید می‌شود. بنابراین میزان کاسته شده از جرم محلول که معادل با جرم آب مصرف شده در این فرایند است را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$?\,g\,H_2O = \frac{100}{3}\,L\,H_2 \times \frac{0/1\,g\,H_2}{1\,L\,H_2} \times \frac{1\,mol\,H_2}{2\,g\,H_2} \times \frac{2\,mol\,H_2O}{2\,mol\,H_2} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 30\,g$$

در ادامه جرم پتاسیم کلرید موجود در محلول اولیه را حساب می‌کنیم:

$$?\,g\,KCl = 400\,mL\,\text{محلول} \times \frac{1\,L}{1000\,mL} \times \frac{0/01\,mol\,KCl}{1\,L\,\text{محلول}} \times \frac{74/5\,g\,KCl}{1\,mol\,KCl} = \frac{74/5}{250}\,g$$

جرم محلول پس از انجام برقکافت به $370 g$(۳۷۰ = ۳۰ − ۴۰۰) گرم رسیده است، اما جرم نمک موجود در این محلول ثابت باقیمانده است. بنابراین داریم:

$$\text{درصد جرمی پتاسیم کلرید در محلول نهایی} = \frac{\text{جرم پتاسیم کلرید}}{\text{جرم محلول نهایی}} \times 100 = \frac{\frac{74/5}{250}}{370} \times 100 \simeq 0/08\,\text{درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- در یک سلول الکترولیتی مربوط به فرآیند هال، اگر پیشرفت واکنش برابر با ۲۵٪ باشد، $3/01 \times 10^{24}$ الکترون میان دو الکترود مبادله می‌شود. در صورت پیشرفت کامل واکنش در این سلول، چند گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰٪ تولید می‌شود؟ $(Al = 27\,g.mol^{-1})$

۱) ۷۵ ۲) ۱۵۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۲۰۲)

فرایند هال به‌صورت زیر انجام می‌شود:

$$2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$$

نیم‌واکنش کاتدی در این فرایند به‌صورت زیر است:

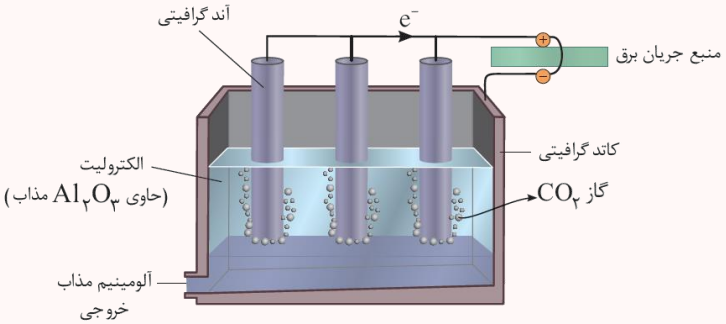
$$Al^{3+}(l) + 3e^- \rightarrow Al(l)$$

بنابراین جرم آلومینیم ناخالص تولید شده در صورت پیشرفت کامل واکنش مورد نظر برابر است با:

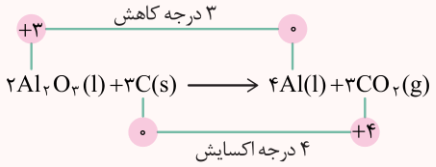
$$?\,g\,Al = 3/01 \times 10^{24}\,e^- \times \frac{1\,mol\,e^-}{6/02 \times 10^{23}\,e^-} \times \frac{1\,mol\,Al}{3\,mol\,e^-} \times \frac{27\,g\,Al}{1\,mol\,Al} \times \frac{100\,g\,Al\ \text{ناخالص}}{90\,g\,Al} \times \frac{100}{25} = 200\,g$$

فرایند هال

آلومینیم، همانند سدیم و منیزیم در دسته فلزهای فعال قرار داشته و به همین خاطر، در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارد و به شکل ترکیب با سایر عناصر یافت می‌شود. علت واکنش‌پذیری زیاد آلومینیم را می‌توان به کم (منفی) بودن پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌واکنش کاهش این عنصر نسبت داد. به خاطر واکنش‌پذیری زیاد آلومینیم، این فلز را تنها از برقکافت نمک‌های آن می‌توان به دست آورد. رایج‌ترین روش برقکافت نمک‌های آلومینیم، به فرایند هال معروف است که در سلول زیر انجام می‌شود:



همان‌طور که مشخص است، جنس آند(تیغه‌های موجود در محلول) و کاتد(دیواره و بدنه ظرف) این سلول الکترولیتی از گرافیت است و الکترولیت به‌کاررفته در این سلول نیز آلومینیم اکسید مذاب می‌باشد. معادله واکنش کلی انجام شده در این سلول به‌صورت زیر خواهد بود:



گروه آموزشی ماز

۱۰۸- اگر نیروی الکتروموتوری سلول‌های نقره-منیزیم و مس-منیزیم به ترتیب برابر با ۳/۱۷ و ۲/۷۱ ولت باشد، نیروی الکتروموتوری سلول نقره-مس برابر با ..... ولت بوده و در این سلول گالوانی، آنیون‌های موجود در محلول الکترولیت به‌تدریج به سمت الکترود ..... حرکت می‌کنند.

۱) ۰/۴۶ - مس ۲) ۰/۴۶ - نقره ۳) ۲/۶۶ - مس ۴) ۲/۶۶ - نقره

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

در سری الکتروشیمیایی، عناصر نقره و مس نسبت به منیزیم در موقعیت بالاتری قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر، مقدار E° عناصر نقره و مس، مثبت‌تر از مقدار E° برای فلز منیزیم است. با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سؤال، قسمتی از سری الکتروشیمیایی را مطابق با تصویر زیر در نظر می‌گیریم.

فلز	پتانسیل کاهشی استاندارد
نقره	$x + 3/17$
مس	$x + 2/71$
منیزیم	x

با توجه به تصویر بالا، E° فلز نقره به اندازه ۰/۴۶ ولت بیشتر از E° فلز مس است؛ پس نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد مس-نقره برابر با ۰/۴۶ ولت می‌شود. در این سلول گالوانی، نیم‌سلول نقره در نقش کاتد(قطب مثبت) بوده و الکترون‌های موجود در مدار بیرونی نیز به سمت این الکترود حرکت می‌کنند. در نقطه مقابل، آنیون‌های موجود در محلول الکترولیت، به سمت تیغه آندی(تیغه مس) حرکت می‌کنند.

emf سلول

برای پیدا کردن مقدار emf یک سلول گالوانی، از روش‌های زیر می‌توان کمک گرفت:

۱. نیم‌سلول‌های سازنده سلول را به یکدیگر متصل کرده و مقدار emf را به کمک ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌کنیم. مقدار emf به دست آمده از این روش، مقدار عملی emf سلول را نشان می‌دهد. در این رابطه داریم:

emf عملی = emf نظری × بازده درصدی سلول

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds
ماز

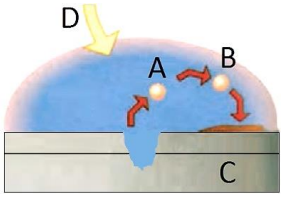
۲. ابتدا آند و کاتد سلول گالوانی موردنظر را پیدا کرده و پس از آن E° آند(الکترودی که E° کوچک‌تری دارد) را از E° کاتد(الکترودی که E° بزرگ‌تری دارد) کم می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$

توجه داریم که مقدار emf برای سلول‌های گالوانی همواره مقداری مثبت است. چنان‌چه ولت‌سنج مقدار E° یک سلول را با عددی منفی نشان داد و یا این که پس از محاسبه emf سلول، یک عدد منفی به دست آوردید، فقط به این معناست که موقعیت آند و کاتد سلول را به اشتباه تشخیص داده و قطب‌های ناهم‌نام سلول گالوانی و ولت‌سنج را به یکدیگر وصل کرده‌اید.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- شکل روبه‌رو فرآیند خوردگی یک قطعه از ورقه حلبی را نمایش می‌دهد. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد این فرایند درست است؟



الف: هیچ پیوند اشتراکی بین اتم‌های ماده C وجود ندارد.

ب: در آرایش الکترونی گونه B، یک زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد.

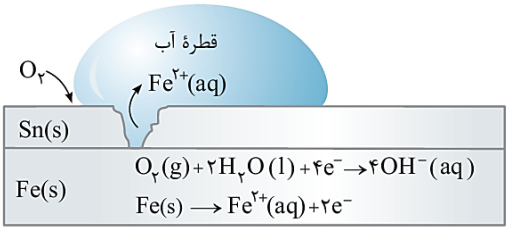
پ: ماده D، واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به فراوان‌ترین گاز هواکره دارد.

ت: از ترکیب گونه A با یون سولفات، ترکیبی با فرمول شیمیایی A_2SO_4 به دست می‌آید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

تصویر زیر، نمایی از فرایند خوردگی ورقه حلبی را نشان می‌دهد:



$$Fe^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Fe(s) \quad , \quad E^\circ = -0/44\,V$$
$$Sn^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Sn(s) \quad , \quad E^\circ = -0/14\,V$$

جدول زیر، اکسیدشدن فلز را در آهن سفید و حلبی خراشیده شده و آهن خالص، با یکدیگر مقایسه می‌کند:

	آهن خالص	آهن سفید	حلبی
فلز پوشاننده	-	روی	قلع
آند	آهن	روی	آهن
کاتد	آهن	آهن	قلع
نیم‌واکنش آندی	$Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^-$	$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
نیم‌واکنش کاتدی	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$
فلز پوشاننده E°	-	کمتر از آهن	بیشتر از آهن

در ساختار حلبی خراشیده‌شده، فلز آهن اکسایش یافته و خورده می‌شود. در این حالت، سرعت خوردگی آهن حتی از سرعت خوردگی آهن خالص در هوای مرطوب بیشتر است. با توجه به روند انجام این واکنش، گونه‌های A، B، C و D به ترتیب معادل با Fe^{2+}، Fe^{3+}، Fe و گاز O_2 هستند. از میان جمله‌های داده شده، عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

خوردگی آهن

خوردگی به فرایند ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزها در اثر واکنش‌های اکسایش-کاهش گفته می‌شود. برای خوردگی آهن، اکسیژن و رطوبت(آب) لازم است. در این فرایند، در مکانی که غلظت گاز اکسیژن بیشتر باشد، نیم‌واکنش کاهش اتفاق افتاده و زنگ آهن(رسوب قرمز رنگ) ایجاد می‌شود. معادله نیم‌واکنش اکسایش در خوردگی آهن به‌صورت زیر است:

$$Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^- \quad : \text{نیم‌واکنش اکسایش}$$

یون‌های Fe^{2+} تولید شده، وارد مدار خارجی(قطره آب) شده و الکترون‌های حاصل از این فرایند از خود آهن(فلز) به‌عنوان بستر مبادله کننده الکترون استفاده کرده تا در نیم‌واکنش کاهش زیر شرکت کند:

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq) \quad : \text{نیم‌واکنش کاهش}$$

در مکانی که نیم‌واکنش کاهش اتفاق می‌افتد، یون OH^- تولید شده(محیط بازی) و این یون نیز وارد قطره آب شده تا رسوب سبز رنگ $Fe(OH)_2$ تشکیل شود. این رسوب دوباره با آب و اکسیژن واکنش داده تا واکنش کلی زنگ زدن آهن به‌صورت زیر نوشته شود:

$$4Fe(s) + 3O_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow 4\underbrace{Fe(OH)_3}_{\text{زنگ آهن}}(s)$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی موارد:

«الف»: ماده C معادل با فلز آهن است. آهن، نوعی فلز به شمار می‌رود. در ساختار یک ماده فلزی، هیچ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار نشده است.

«ب»: آرایش الکترونی فشرده یون $_{۲۶}Fe^{۳+}$ به‌صورت زیر است:

$_{۲۶}Fe^{۳+}: [Ar]۳d^{۵}$

در آرایش الکترونی این یون، زیرلایه d دارای ۵ الکترون بوده و نیمه‌پر است.

«پ»: فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره، گاز نیتروژن($N_۲$) است. گاز نیتروژن، نسبت به اکسیژن واکنش‌پذیری کمتری داشته و نقطه جوش منفی‌تری دارد. گاز نیتروژن، همانند اکسیژن ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند. از این گاز در صنعت برای سرماسازی و نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیک استفاده می‌شود.

«ت»: گونه A، معادل با یون $Fe^{۲+}$ بوده و از ترکیب آن با یون سولفات($SO_۴^{۲-}$)، ترکیبی یونی با فرمول شیمیایی $ASO_۴$ حاصل می‌شود. نام ترکیب ایجاد شده طی این فرایند، آهن(II) سولفات است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- کدام‌یک از مطالب داده شده درست است؟

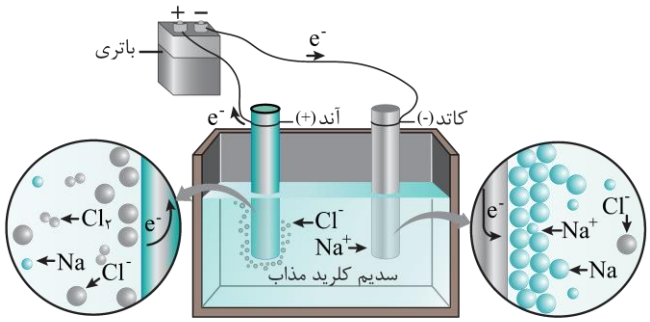
۱) در فرایند آبکاری، فلزی که قرار است لایه‌ای از آن بر روی جسم قرار بگیرد را در نقش کاتد قرار می‌گیرد.
۲) فلز لیتیم، چگالی بیشتری نسبت به فلز آلومینیم داشته و قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به منیزیم دارد.
۳) در مراحل استخراج منیزیم از آب دریا، از محلول جوهر نمک برای رسوب دادن یون $Mg^{۲+}$ استفاده می‌شود.
۴) سدیم یک فلز قلیایی است که قدرت کاهندگی بالایی داشته و برای استخراج آن انرژی زیادی مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۲۰۲)

فلز سدیم، یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود. این عنصر در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون خود، تنها به شکل یون سدیم وجود دارد. این واقعیت نشان می‌دهد که یون‌های سدیم بسیار پایدارتر از اتم‌های سدیم هستند. به همین دلیل، برای تهیه فلز سدیم باید انرژی زیادی مصرف کرد. چون فلز سدیم قدرت کاهندگی بالایی دارد، برای به دست آوردن آن نمی‌توان از محلول آبی نمک خوراکی استفاده کرد. بر این اساس، برای به دست آوردن فلز سدیم باید یک نمونه مذاب از این ماده را برقکافت کنند. سلول زیر، نمایی از برقکافت سدیم کلرید مذاب را نشان می‌دهد:

نیم‌واکنش آندی:

$۲Cl^- \rightarrow Cl_۲(g) + ۲e^-$



نیم‌واکنش کاتدی:

$۲Na^+(l) + ۲e^- \rightarrow ۲Na(l)$

برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید استفاده شده در این فرایند، مقداری کلسیم کلرید را به این ماده می‌افزایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پوشاندن سطح یک فلز با لایهٔ نازکی از یک فلز ارزشمند و مقاوم در برابر خوردگی به کمک سلول الکترولیتی را آبکاری می‌گویند. در این فرایند، جسمی که روکش فلزی روی آن ایجاد می‌شود باید حتماً رسانای جریان برق باشد. بر این اساس، می‌توان گفت اجسام نارسانا را نمی‌توان آبکاری کرد. در فرآیند آبکاری، جسم موردنظر را کاتد و فلزی که قرار است لایهٔ نازکی از آن بر روی جسم قرار بگیرد را به‌عنوان آند قرار می‌دهند.

۲ لیتیم در بین فلزها، کم‌ترین چگالی را دارد؛ پس چگالی آن از آلومینیم کمتر است. از طرف دیگر، لیتیم قوی‌ترین کاهنده است و کم‌ترین E° را دارد، بنابراین قدرت کاهندگی لیتیم از منیزیم بیشتر است. توجه داریم که باتری‌های لیتیمی نسبت به اغلب باتری‌های دیگر، ولتاژ بالاتری تولید می‌کنند و توانایی ذخیره انرژی بیشتری را دارند.

باتری‌ها و لیتیم

برای ساختن بسیاری از باتری‌های امروزی از جمله باتری‌های دگمه‌ای و باتری‌های به‌کاررفته در ساختار تلفن‌ها و رایانه‌های همراه از فلز لیتیم استفاده می‌شود. مزایای استفاده از فلز لیتیم نسبت به سایر عناصر فلزی به شرح زیر هستند:

۱. چگالی فلز لیتیم نسبت به چگالی سایر فلزها کم‌تر است.

۲. از میان عناصر فلزی، لیتیم کم‌ترین مقدار پتانسیل کاهشی را دارد.

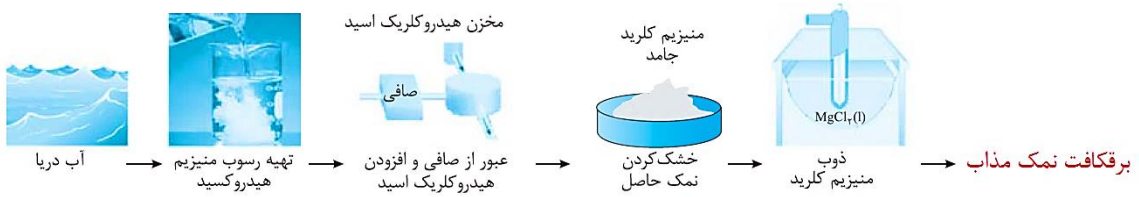
این ویژگی‌های لیتیم سبب شد تا از آن برای ساختن باتری‌های سبک‌تر و کوچک‌تر(به خاطر چگالی کم لیتیم) و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی(به خاطر پتانسیل کاهشی کم‌تر لیتیم) استفاده شود. با افزایش تقاضا برای باتری‌های لیتیمی، این فلز جایگاه ممتازی را در تأمین انرژی جهان پیدا کرده است، به طوری که سالانه از میلیاردها باتری لیتیمی برای ساختن دستگاه‌های الکترونیکی استفاده می‌شود. این دستگاه‌ها سرانجام به همراه باتری‌های به‌کاررفته در ساختار آن‌ها دور ریخته می‌شوند و به این

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ترتیب، حجم بزرگی از پسماندهای الکترونیکی تولید می‌شود. این پسماندها به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی بوده و رهاکردن آن‌ها در طبیعت موجب آلودگی محیط زیست می‌شود. از طرف دیگر، در برخی از این پسماندها مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند و گران‌قیمت وجود دارد که آن‌ها را به منبع مناسبی برای بازیافت تبدیل می‌کند.

۳ یون منیزیم، چهارمین یون فراوان موجود در آب دریا است. مراحل استخراج منیزیم از آب دریا به شرح زیر است:



مطابق تصویر بالا، برای رسوب دادن منیزیم موجود در آب دریا از واکنش زیر استفاده می‌شود:

$$Mg^{2+}(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(s) + 2Na^+(aq)$$

در واکنش بالا، از یک محلول بازی حاوی یون هیدروکسید استفاده می‌شود. با افزودن هیدروکلریک اسید به رسوب حاصل، منیزیم کلرید به دست آمده و این ماده نیز در یک سلول الکترولیتی برقکافت می‌شود. نیم‌واکنش‌های انجام شده در این سلول الکترولیتی به‌صورت زیر هستند:

نیم‌واکنش آندی : $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$

نیم‌واکنش کاتدی : $Mg^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow Mg(l)$

فلز منیزیم حاصل از این فرایند، مادهٔ ارزشمندی است که از آن در تهیهٔ آلیاژها و شربت معده استفاده می‌شود.

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

ریاضی

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۷- اگر $\sqrt{3x+8}-\sqrt{3x-8}=\frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+8}+\sqrt{3x-8}$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

(مرحله ۱ دوپینگ تیر ـ ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+10}-\sqrt{x}=1$ باشد، $\sqrt{x+10}+\sqrt{x}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۵/۵ ۴) ۱۱

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه ـ ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a}-\sqrt{x-4}=2$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a}+\sqrt{x-4}-2$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) $\frac{a}{4}$ ۴) $\frac{a}{2}$

(کنکور تیر ۱۴۰۳ ـ ریاضی رشته تجربی)

برای مشاهدهٔ همهٔ مطابقت‌ها اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir یا رو این کلیک کن!

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

دانش آموزان عزیز ماز

امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشین.

این آزمون یه جمع‌بندی از نیم‌سال اول دوازدهم هست و حافظهٔ بلندمدتتون رو به چالش می‌کشه و بهتون نشون می‌ده کدوم مباحث رو بهتر یاد گرفتین. با تحلیلش می‌تونید بفهمید در کدوم بخش‌ها قوی‌تر هستین و برای آزمون بعدی که جمع‌بندی نیم‌سال دوم دوازدهم هست، مشخص کنین که روی کدوم مباحث باید بیشتر وقت بذارین. خب، بریم با همون هدف همیشگی؛ هر آزمون، بهتر از آزمون قبل!

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره. آرزومند آرزوهایتان...

حسین شفیع‌زاده - رتبهٔ ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۱۱۱- کدام تابع زیر در دامنهٔ خود اکیداً صعودی است؟

۱) $y = x - \sqrt{x}$

۲) $y = x^2 + \sqrt{x}$

۳) $y = x - |x|$

۴) $y = x + |x|$

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

تابع $\sqrt{x}$ با دامنهٔ $[0,+\infty)$ و همچنین تابع x^2 با همین دامنه، اکیداً صعودی‌اند. پس مجموع آن‌ها هم اکیداً صعودی است.

یه سری تعاریف هم یادآوری کنیم بد نیست ...

ـ تابع f را نزولی گوییم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنهٔ $f(x)$:

$$x_1 > x_2 \Leftrightarrow f(x_1) \le f(x_2)$$

ـ تابع f را صعودی گوییم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنهٔ $f(x)$:

$$x_1 > x_2 \Leftrightarrow f(x_1) \ge f(x_2)$$

ـ تابع f را نزولی اکید گوییم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنهٔ $f(x)$:

$$x_1 > x_2 \Leftrightarrow f(x_1) < f(x_2)$$

ـ تابع f را صعودی اکید گوییم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنهٔ $f(x)$:

$$x_1 > x_2 \Leftrightarrow f(x_1) > f(x_2)$$

ـ تابع f را غیریکنوا گوییم هرگاه نه صعودی خالص و نه نزولی خالص باشد، یعنی در بعضی از نواحی دامنه صعودی و در بعضی دیگر از نواحی دامنه نزولی باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- تابع $f(x)=\begin{cases} 2 & x \le 2 \\ x^2+mx & x > 2 \end{cases}$ صعودی است. حدود m کدام است؟

۱) $m \le -1$

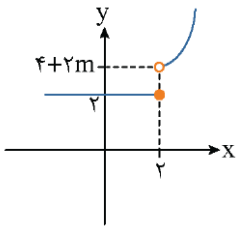
۲) $m \ge -4$

۳) $m \le -4$

۴) $m \ge -1$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

نمودار تابع f به صورت مقابل است. باید طول رأس سهمی مساوی یا کوچک‌تر از ۲ باشد و $4+2m$ بزرگ‌تر یا مساوی ۲ باشد.



۱) رأس سهمی: $x = \frac{-m}{2} \Rightarrow -\frac{m}{2} \le 2 \Rightarrow m \ge -4$

۲) $4 + 2m \ge 2 \Rightarrow m \ge -1$

اشتراک دو جواب بالا به صورت $m \ge -1$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۳- تابع f با دامنهٔ $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی و $f(۲)=۰$ است. اگر مجموعه جواب نامعادلهٔ $bxf(a-x)\geq ۰$ برابر $\mathbb{R}$ باشد زوج مرتب (a,b) کدام می‌تواند باشد؟

۱) $(۲,۲)$ ۲) $(-۲,۲)$ ۳) $(۲,-۲)$ ۴) $(-۲,-۲)$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

روش اول:

تابع $f(a-x)$ اکیداً صعودی است پس کافی است ریشهٔ $f(a-x)=۰$ همان ریشهٔ $x=۰$ باشد و $b>۰$ باشد:

$$f(a-x)=۰ \xrightarrow{f(۲)=۰} a-x=۲ \xrightarrow{x=۰} a=۲$$

روش دوم:

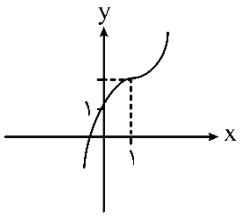
فرض کنید $f(x)=-x+۲$ پس:

$$bxf(a-x)\geq ۰ \Rightarrow bx(-a+x+۲)\geq ۰$$

پس باید $b>۰$ و $۲-a=۰$ باشد تا نامساوی به صورت $bx^۲\geq ۰$ باشد. پس $a=۲$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- نمودار تابع f (شکل مقابل) از انتقال عمودی و افقی تابع $y=x^۳$ به دست آمده است. نمودار تابع $y=۴-f(x)$ بر نمودار کدام تابع زیر منطبق است؟



۱) $y=-f(x-۲)$
۲) $y=f(۲+x)$
۳) $y=f(۲-x)$
۴) $y=-f(x+۲)$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

ضابطهٔ f به صورت $f(x)=(x-۱)^۳+a$ است که چون $f(۰)=۱$ است پس $a=۲$ است.

$$f(x)=(x-۱)^۳+۲$$

$$y=۴-f(x)=۴-(x-۱)^۳-۲=۲-(x-۱)^۳=۲+(-x+۱)^۳=f(۲-x)$$

۱) به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

۱) $f(x+k)\Rightarrow \begin{cases} k>۰ \rightarrow \text{k واحد در جهت افقی به چپ} \\ k<۰ \rightarrow |k| \text{ واحد در جهت افقی به راست} \end{cases}$

۲) $f(x)+k\Rightarrow \begin{cases} k>۰ \rightarrow \text{k واحد در جهت عمودی به بالا} \\ k<۰ \rightarrow |k| \text{ واحد در جهت عمودی به پایین} \end{cases}$

۳) $kf(x)\Rightarrow \begin{cases} k>۱ \rightarrow \text{انبساط عمودی با ضریب k} \\ ۰<k<۱ \rightarrow \text{انقباض عمودی با ضریب k} \end{cases}$

۴) $-f(x)\rightarrow$ قرینه نسبت به محور xها

۵) $f(kx)\Rightarrow \begin{cases} k>۱ \rightarrow \text{انقباض افقی با ضریب } \frac{۱}{k} \\ ۰<k<۱ \rightarrow \text{انبساط افقی با ضریب } \frac{۱}{k} \end{cases}$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶) $f(-x) \rightarrow$ قرینه نسبت به محور yها

۲) دامنهٔ تابع مرکب چی میشه؟

دامنهٔ تابع $h(x)=fog(x)$ برابر است با: $\{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- با فرض $f=\{(۱,۲),(۲,-۳),(۳,۱),(۰,۳)\}$ و $g(x)=\frac{kx}{x+۱}$، برد تابع $(f+g)of$ سه عضوی است. به ازای کدام مقدار k، مجموع اعضای برد این تابع برابر ۲۳ است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

ورودی تابع فقط یکی از اعداد ۰,۳,۲,۱ می‌تواند باشد و چون باید $f(x)$ در دامنهٔ f نیز موجود باشد پس ورودی تابع فقط می‌تواند ۰,۳,۱ باشد.

$$x=۱ \Rightarrow (f+g)of(۱)=(f+g)(۲)=-۳+\frac{۲k}{۳}$$

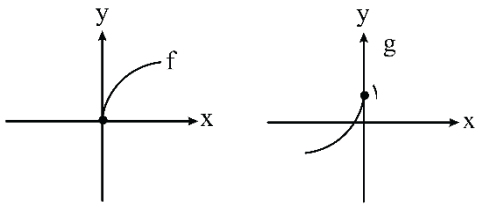
$$x=۳ \Rightarrow (f+g)of(۳)=(f+g)(۱)=۲+\frac{k}{۲}$$

$$x=۰ \Rightarrow (f+g)of(۰)=(f+g)(۳)=۱+\frac{۳k}{۴}$$

$$\Rightarrow -۳+\frac{۲k}{۳}+۲+\frac{k}{۲}+۱+\frac{۳k}{۴}=\frac{۲۳k}{۱۲}=۲۳ \Rightarrow k=۱۲$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- اگر نمودار g فقط از انتقال و قرینه‌یابی تابع f به‌دست آمده باشد. ضابطهٔ وارون g کدام است؟



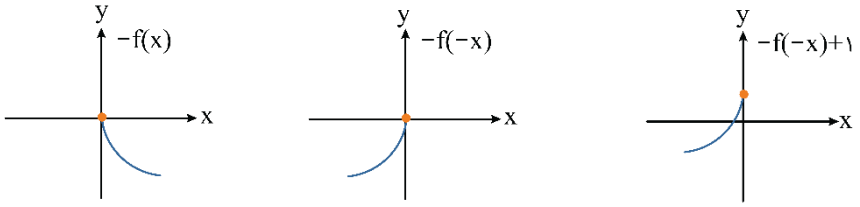
۱) $۱+f^{-۱}(-x)$

۲) $۱-f^{-۱}(-x)$

۳) $-f^{-۱}(۱-x)$

۴) $-f^{-۱}(۱+x)$

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)



پس $g(x)=۱-f(-x)$ حال فرض کنید:

$$y=۱-f(-x) \Rightarrow f(-x)=۱-y$$

$$\Rightarrow -x=f^{-۱}(۱-y)$$

$$\Rightarrow x=-f^{-۱}(۱-y)$$

$$\Rightarrow g^{-۱}(x)=-f^{-۱}(۱-x)$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱۷- تابع $f(x)=x^{۲}-۲x+۱\ ;\ x\le ۱$ مفروض است. با کدام تبدیلات بر روی نمودار $f^{-۱}(x)$ می‌توان آن را بر نمودار $y=\sqrt{x}$ منطبق کرد؟

۱) یک واحد به سمت بالا و سپس قرینه نسبت به محور xها

۲) یک واحد به سمت بالا و سپس قرینه نسبت به محور yها

۳) یک واحد به سمت پایین و سپس قرینه نسبت به محور xها

۴) یک واحد به سمت پایین و سپس قرینه نسبت به محور yها

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

ابتدا ضابطهٔ وارون f را به دست می‌آوریم.

$$y=x^{۲}-۲x+۱=(x-۱)^{۲}$$

$$\Rightarrow x-۱=\pm\sqrt{y}\xrightarrow{x\le ۱}x-۱=-\sqrt{y}$$

$$\Rightarrow x=۱-\sqrt{y}\Rightarrow f^{-۱}(x)=۱-\sqrt{x}$$

حال کافی است نمودار $f^{-۱}$ را یک واحد به سمت پایین انتقال دهیم و سپس نسبت به محور xها قرینه کنیم تا به تابع $y=\sqrt{x}$ برسیم.

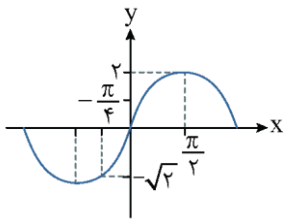
گروه آموزشی ماز

۱۱۸- تابع $f(x)=۲\sin x$ با دامنهٔ $\left[-\frac{\pi}{۴},\frac{\pi}{۲}\right]$ مفروض است. دامنهٔ تابع $y=۳f^{-۱}(\frac{x}{۲})$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

نمودار تابع f به صورت مقابل است. برد تابع بازهٔ $[-\sqrt{۲},۲]$ است.



بنابراین دامنهٔ $f^{-۱}(x)$ نیز برابر $[-\sqrt{۲},۲]$ و دامنهٔ $۳f^{-۱}(\frac{x}{۲})$ برابر $[-۲\sqrt{۲},۴]$ است. این بازه شامل ۷ عدد صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- تابع $f(x)=\frac{۲x-۱}{x+۳}$ مفروض است. اگر نمودار تابع $y=f(-\frac{x}{۲})$ نمودار وارون خود را در نقاطی به طول α و β قطع کند حاصل $f^{-۱}(\alpha+\beta)$ کدام است؟

۱) $\frac{-۲۵}{۶}$ ۲) $\frac{-۲۳}{۶}$ ۳) $\frac{-۱۷}{۶}$ ۴) $\frac{-۱۹}{۶}$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

$$y=f(-\frac{x}{۲})=\frac{۲(-\frac{x}{۲})-۱}{\frac{-x}{۲}+۳}=\frac{-۲x-۲}{-x+۶}$$

حال نمودار تابع به دست آمده را با $y=x$ تقاطع می‌دهیم تا نقاط برخورد آن با وارونش به دست آید.

$$\frac{-۲x-۲}{-x+۶}=x\Rightarrow x^{۲}-۸x-۲=۰\Rightarrow \alpha+\beta=۸$$

$$f^{-۱}(\alpha+\beta)=f^{-۱}(۸)=x\Rightarrow f(x)=۸$$

$$\Rightarrow \frac{۲x-۱}{x+۳}=۸\Rightarrow x=\frac{-۲۵}{۶}$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۰- به ازای کدام مقدار k، نمودار وارون تابع $f(x)=2x\sqrt{kx-2}$ از نقطهٔ $A(4,2)$ عبور می‌کند؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) $\frac{33}{64}$ ۴) $\frac{17}{32}$

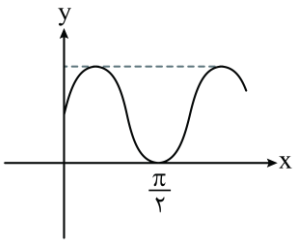
پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

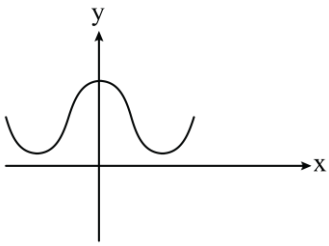
$f^{-1}(4)=2 \Rightarrow f(2)=4 \Rightarrow 4\sqrt{2k-2}=4$

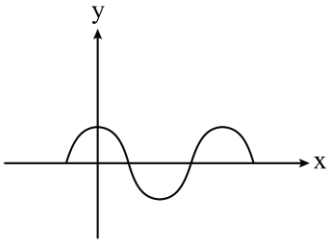
$\Rightarrow 2k-2=1 \Rightarrow k=\frac{3}{2}$

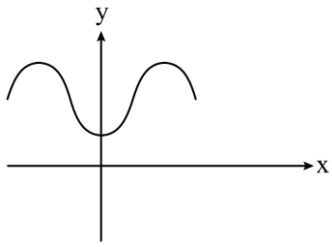
گروه آموزشی ماز

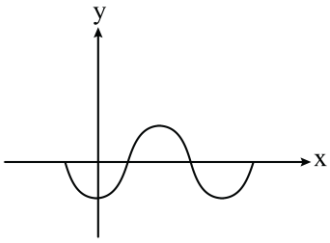
۱۲۱- نمودار تابع $f(x)=a+2\sin(bx)$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $y=b-a\cos x$ چگونه است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

مینیمم تابع f برابر صفر است پس:

$\min = a-2=0 \Rightarrow a=2$

$f(\frac{\pi}{2})=0 \Rightarrow 2+2\sin(\frac{\pi}{2}b)=0$

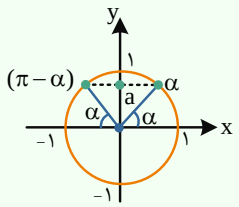
$\Rightarrow \sin(\frac{\pi}{2}b)=-1 \xrightarrow{b>0} \frac{\pi}{2}b=\frac{3\pi}{2} \Rightarrow b=3$

نمودار $y=3-2\cos x$ را از ما خواسته، که شبیه گزینهٔ ۳ است.

معادله سینوسی چطور حل می‌شه؟

برای حل معادلات به فرم $\sin x = a$ که در آن a عددی حقیقی و $-1 \le a \le 1$ است، ابتدا زاویه‌ای مانند α که مقدار سینوس آن برابر a باشد را پیدا کرده $(\sin\alpha = a)$ و سپس معادله $\sin x = a$ را به صورت $\sin x = \sin\alpha$ بازنویسی می‌کنیم. در نهایت برای پیدا کردن جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin x = \sin\alpha$ داریم:

$$\sin x = \sin\alpha \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi + (\pi - \alpha) \end{cases}$$



و در حالت کلی‌تر داریم:

$$\sin f(x) = \sin g(x) \Rightarrow \begin{cases} f(x) = 2k\pi + g(x) \\ f(x) = 2k\pi + \pi - g(x) \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- دورهٔ تناوب تابع $f(x)=a-2b\sin\frac{a\pi x}{b}$ برابر $\frac{3}{4}$ است. ماکزیمم تابع f، چند برابر مینیمم آن است؟

۱) ۷ یا $\frac{1}{7}$ ۲) ۷ یا ۴ ۳) ۴ یا $\frac{1}{4}$ ۴) ۴ یا $\frac{1}{7}$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

$$T=\frac{2\pi}{\left|\frac{a\pi}{b}\right|}=2\left|\frac{b}{a}\right|=\frac{3}{4}\Rightarrow |b|=\frac{3}{8}|a|$$

از طرفی:

$$\frac{max}{min}=\frac{a+2|b|}{a-2|b|}=\frac{a+\frac{3}{4}|a|}{a-\frac{3}{4}|a|}$$

$$a>0\Rightarrow \frac{max}{min}=\frac{1+\frac{3}{4}}{1-\frac{3}{4}}=7$$

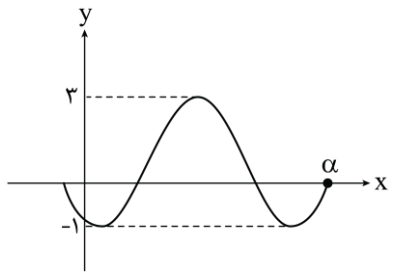
$$a<0\Rightarrow \frac{max}{min}=\frac{1-\frac{3}{4}}{1+\frac{3}{4}}=\frac{1}{7}$$

توی نمودار $a\sin(bx)+c$، a و c چطوری به دست میان؟

$$|a|=\frac{max-min}{2} \qquad c=\frac{max+min}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- قسمتی از نمودار تابع $f(x)=a+b\cos(bx+\frac{\pi}{6})$ به صورت مقابل است. مقدار α کدام است؟



۱) $\frac{7\pi}{12}$

۲) $\frac{5\pi}{4}$

۳) $\frac{11\pi}{12}$

۴) $\frac{3\pi}{4}$

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

با توجه به نمودار، $b<0$ است.

$$\begin{cases} max=a+|b|=a-b=3 \\ min=a-|b|=a+b=-1 \end{cases}\Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=-2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x)=1-2\cos(-2x+\frac{\pi}{6})=1-2\cos(2x-\frac{\pi}{6})$$

در $x=\alpha$، نمودار تابع، برای سومین بار محور xها را در سمت xهای مثبت قطع کرده است.

$$f(\alpha)=0\Rightarrow \cos(2\alpha-\frac{\pi}{6})=\frac{1}{2}$$

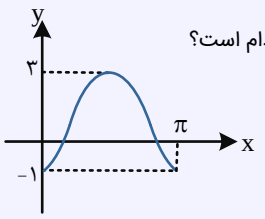
$$\Rightarrow 2\alpha-\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{3}+2\pi=\frac{7\pi}{3}\Rightarrow \alpha=\frac{5\pi}{4}$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کنکور سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۲

اگر شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x)=a+b\sin(cx-\frac{3\pi}{4})\cos(cx-\frac{3\pi}{4})$ باشد، اختلاف صفرهای تابع در بازهٔ $[0,\pi]$ کدام است؟



۱) $\frac{\pi}{6}$ ۲) $\frac{\pi}{4}$ ۳) $\frac{\pi}{2}$ ۴) $\frac{2\pi}{3}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۴- اگر $\cos x=\frac{4}{5}$ باشد، حاصل $P=\sqrt{1+\sin 2x}+\sqrt{1-\sin 2x}$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{8}{5}$ ۲) $\frac{3}{5}$ ۳) $\frac{6}{5}$ ۴) $\frac{4}{5}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

چون $\cos x=\frac{4}{5}$، پس $\sin x=\pm\frac{3}{5}$ است و در نتیجه $\cos x>\sin x$ است و در ضمن $\sin x+\cos x$ مثبت است.

$$P=\sqrt{(\sin x+\cos x)^2}+\sqrt{(\sin x-\cos x)^2}$$

$$=|\sin x+\cos x|+|\sin x-\cos x|=\sin x+\cos x+\cos x-\sin x=2\cos x=\frac{8}{5}$$

هر وقت توان دیدی، روابط مرتبط کننده به 2α رو گوشه ذهنت داشته باش!

- $(\sin\alpha\pm\cos\alpha)^2=\underbrace{\sin^2\alpha+\cos^2\alpha}_{1}\pm\underbrace{2\sin\alpha\cos\alpha}_{\sin 2\alpha}=1\pm\sin 2\alpha$
- $\tan\alpha+\cot\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}+\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=\frac{\sin^2\alpha+\cos^2\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{1}{\frac{1}{2}\sin 2\alpha}=\frac{2}{\sin 2\alpha}$
- $\tan\alpha-\cot\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}-\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=\frac{\sin^2\alpha-\cos^2\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{-\cos 2\alpha}{\frac{1}{2}\sin 2\alpha}=\frac{-2\cos 2\alpha}{\sin 2\alpha}=-2\cot 2\alpha$
- $\sin^4\alpha+\cos^4\alpha=(\underbrace{\sin^2\alpha+\cos^2\alpha}_{1})^2-2\sin^2\alpha\cos^2\alpha=1-2\sin^2\alpha\cos^2\alpha=1-\frac{1}{2}\sin^2 2\alpha$
- $\cos^4\alpha-\sin^4\alpha=(\underbrace{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}_{\cos 2\alpha})(\underbrace{\cos^2\alpha+\sin^2\alpha}_{1})=\cos 2\alpha$
- $\sin^6\alpha+\cos^6\alpha=(\underbrace{\sin^2\alpha+\cos^2\alpha}_{1})^3-3\sin^2\alpha\cos^2\alpha(\underbrace{\sin^2\alpha+\cos^2\alpha}_{1})=1-3\sin^2\alpha\cos^2\alpha=1-\frac{3}{4}\sin^2 2\alpha$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- اگر $\cos^2\alpha+\tan 2\alpha=\sin^2\alpha$ باشد مقدار $\sin 2\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{1-\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$ ۳) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ ۴) $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

$$\tan 2\alpha=\sin^2\alpha-\cos^2\alpha=-\cos 2\alpha$$

$$\Rightarrow\frac{\sin 2\alpha}{\cos 2\alpha}=-\cos 2\alpha$$

$$\Rightarrow\sin 2\alpha=-\cos^2 2\alpha=-(1-\sin^2 2\alpha)$$

$$\Rightarrow\sin^2 2\alpha-\sin 2\alpha-1=0$$

$$\Rightarrow\sin 2\alpha=\frac{1-\sqrt{5}}{2}$$

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

روابط ۲α در یک قاب!

$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$

در حالت کلی‌تر $\Rightarrow \sin 2\bigcirc = 2\sin\bigcirc\cos\bigcirc$

به عنوان مثال

$\sin(\alpha) = 2\sin(\frac{\alpha}{2})\cos(\frac{\alpha}{2})$

$\sin(6\alpha) = 2\sin(3\alpha)\cos(3\alpha)$

$$\begin{cases} \cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha = (\cos\alpha - \sin\alpha)(\cos\alpha + \sin\alpha) \\ \cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 \xrightarrow{\text{نتیجه}} \cos^2\alpha = \frac{1+\cos 2\alpha}{2} \\ \cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2\alpha \xrightarrow{\text{نتیجه}} \sin^2\alpha = \frac{1-\cos 2\alpha}{2} \end{cases}$$

در حالت کلی‌تر $\Rightarrow \cos 2\bigcirc = \cos^2\bigcirc - \sin^2\bigcirc = 2\cos^2\bigcirc - 1 = 1 - 2\sin^2\bigcirc$

به عنوان مثال

$\cos(\alpha) = \cos^2(\frac{\alpha}{2}) - \sin^2(\frac{\alpha}{2}) = 2\cos^2(\frac{\alpha}{2}) - 1 = 1 - 2\sin^2(\frac{\alpha}{2})$

$\cos(20^\circ) = \cos^2(10^\circ) - \sin^2(10^\circ) = 2\cos^2(10^\circ) - 1 = 1 - 2\sin^2(10^\circ)$

$\tan 2\alpha = \frac{2\tan\alpha}{1-\tan^2\alpha}$

در حالت کلی‌تر $\Rightarrow \tan 2\bigcirc = \frac{2\tan\bigcirc}{1-\tan^2\bigcirc}$

به عنوان مثال

$\tan(110^\circ) = \frac{2\tan(55^\circ)}{1-\tan^2(55^\circ)}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- اگر α کوچک‌ترین جواب مثبت معادلهٔ $\sin^2 x + \cos x = \frac{11}{9}$ باشد مقدار $\cos 2\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{9}$ ۲) $\frac{-1}{9}$ ۳) $\frac{-7}{9}$ ۴) $\frac{7}{9}$

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

$\sin^2 x + \cos x = \frac{11}{9} \Rightarrow 1 - \cos^2 x + \cos x = \frac{11}{9}$

$\Rightarrow 9\cos^2 x - 9\cos x + 2 = 0$

$\Rightarrow \cos x = \frac{9 \pm \sqrt{9}}{18} \Rightarrow \cos x = \frac{2}{3}, \frac{1}{3}$

کوچک‌ترین جواب برای α زمانی است که $\cos\alpha = \frac{2}{3}$ است.

$\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 = \frac{8}{9} - 1 = \frac{-1}{9}$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲۷- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sin x+\cos x=\frac{1}{\sin x}$ در بازهٔ $(0,\pi)$ کدام است؟

۱) $\frac{5\pi}{6}$ ۲) $\frac{7\pi}{6}$ ۳) $\frac{3\pi}{4}$ ۴) $\frac{5\pi}{4}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

طرفین وسطین می‌کنیم.

$$\sin^2 x+\sin x\cos x=1$$

$$\sin x\cancel{\cos x}=1-\sin^2 x=\cos^{\cancel{2}} x$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\cos x=0\Rightarrow x=\frac{\pi}{2}\\ \sin x=\cos x\Rightarrow x=\frac{\pi}{4}\end{cases}\Rightarrow \text{جمع}=\frac{3\pi}{4}$$

کنکور سراسری تجربی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳

معادله مثلثاتی $\sin 2x-4\sin^2 x\cos x=0$ چند جواب در بازه $(-\pi,\pi)$ دارد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- چندجمله‌ای $f(x)=x^4+ax^3+x+b$ بر $x-2$ بخش‌پذیر و باقی‌ماندهٔ تقسیم آن بر $(x+1)(x-2)$ برابر $5x+c$ است. حاصل ac کدام است؟

۱) $-\frac{8}{3}$ ۲) $\frac{10}{3}$ ۳) $\frac{8}{3}$ ۴) $-\frac{10}{3}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

$$x-2=0\Rightarrow x=2\Rightarrow f(2)=0\Rightarrow 8a+b=-18$$

حال قضیهٔ تقسیم را می‌نویسیم:

$$f(x)=(x+1)(x-2)g(x)+5x+c$$

$$\begin{cases}f(2)=0\\ f(-1)=-5+c\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}10+c=0\Rightarrow c=-10\\ -a+b=-5+c\Rightarrow -a+b=-15\end{cases}$$

از طرفی $8a+b=-18$ است، پس $a=\frac{-1}{3}$ و $b=\frac{-46}{3}$ است و در نتیجه $ac=\frac{10}{3}$ است.

تقسیم چندجمله‌ای‌ها...

$$\begin{array}{l|l} P(x) & A(x)\\ \hline \ldots & Q(x)\\ \hline R(x) & \end{array}$$

$$\underset{\text{مقسوم}}{P(x)}=\underset{\text{مقسوم‌علیه}}{A(x)}\ \underset{\text{خارج‌قسمت}}{Q(x)}+\underset{\text{باقی‌مانده}}{R(x)}\Rightarrow P(x)=(x-a)Q(x)+R\Rightarrow R=P(a)$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- حاصل $\lim\limits_{x\to 2}\frac{\sqrt{x+2}-x}{\sqrt{x+2}-2}$ کدام است؟

۱) -3 ۲) ۱ ۳) -1 ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۶)

در مزدوج صورت و مخرج ضرب می‌کنیم.

$$\text{جواب}=\lim_{x\to 2}\frac{(\sqrt{x+2}-x)(\sqrt{x+2}+x)\overbrace{(\sqrt{x+2}+2)}^{4}}{(\sqrt{x+2}-2)(\sqrt{x+2}+2)\underbrace{(\sqrt{x+2}+x)}_{4}}$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

$$= \lim_{x\to 2} \frac{(x+2-x^2)\times 4}{(x+2-4)\times 4} = \lim_{x\to 2} \frac{(x-2)(-x-1)}{x-2} = -3$$

میان‌بر (هوپیتال)

$$\lim_{x\to 2} \frac{\sqrt{x+2}-x}{\sqrt{x+2}-2} = \lim_{x\to 2} \frac{\frac{1}{2\sqrt{x+2}}-1}{\frac{1}{2\sqrt{x+2}}} = \frac{\frac{1}{4}-1}{\frac{1}{4}} = -3$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- اگر $f(x)=\begin{cases} x-\sqrt{x} & x\geq 1 \\ 1-\sqrt{x} & 0\leq x<1 \end{cases}$ باشد، اختلاف حد چپ و حد راست تابع $g(x)=\frac{f(x)}{|x^2-1|}$ در نقطهٔ $x=1$ چقدر است؟

۱) ۱ ۲) صفر ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۶)

$$\lim_{x\to 1^+} g(x) = \lim_{x\to 1^+} \frac{x-\sqrt{x}}{x^2-1} = \lim_{x\to 1^+} \frac{\overbrace{\sqrt{x}}^{1}(\sqrt{x}-1)}{(x-1)\underbrace{(x+1)}_{2}} = \lim_{x\to 1^+} \frac{1}{2(\sqrt{x}+1)} = \frac{1}{4}$$

$$\lim_{x\to 1^-} g(x) = \lim_{x\to 1^-} \frac{1-\sqrt{x}}{-(x^2-1)} = \lim_{x\to 1^-} \frac{\sqrt{x}-1}{(x^2-1)} = \lim_{x\to 1^-} \frac{(\sqrt{x}-1)\times(\sqrt{x}+1)}{(x^2-1)(\sqrt{x}+1)} = \lim_{x\to 1^-} \frac{x-1}{(x-1)(x+1)(\sqrt{x}+1)} = \lim_{x\to 1^-} \frac{1}{(x+1)(\sqrt{x}+1)} = \frac{1}{4}$$

بنابراین اختلاف حد چپ و راست برابر صفر می‌باشد.

میان‌بر (هوپیتال)

$$\lim_{x\to 1^+} \frac{1-\frac{1}{2\sqrt{x}}}{2x} = \frac{\frac{1}{2}}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\lim_{x\to 1^-} \frac{-\frac{1}{2\sqrt{x}}}{-2x} = \frac{1}{4}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- توابع $f(x)=a+\frac{b}{x}$ و $g(x)=\frac{x+1}{x^2-3x+2}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x\to 2} f(x)g(x)=6$ باشد، مقدار b کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) ۸- ۴) ۴-

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۱۰۶)

$$\lim_{x\to 2} f(x)g(x) = \lim_{x\to 2} \frac{(x+1)(ax+b)}{x(x^2-3x+2)}$$

زمانی حد وجود دارد که صورت کسر در $x=2$ برابر صفر باشد، پس $2a+b=0$ است.

$$\lim_{x\to 2} \frac{(x+1)(ax-2a)}{x(x-1)(x-2)} = \lim_{x\to 2} \frac{a(x+1)}{x(x-1)} = \frac{3a}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{3a}{2}=6 \Rightarrow a=4 \Rightarrow b=-8$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۲- اگر $f(x)=\frac{ax+3[x]}{x-2}$ و $\lim\limits_{x\to 2} f(x)=+\infty$ باشد آن‌گاه مقدار $f(1)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{-3}{2}$ ۲) -3 ۳) -1 ۴) $\frac{-5}{2}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

$$\lim_{x\to 2^+} f(x)=\frac{2a+6}{0^+}=+\infty \Rightarrow 2a+6>0 \Rightarrow a>-3$$

$$\lim_{x\to 2^-} f(x)=\frac{2a+3}{0^-}=+\infty \Rightarrow 2a+3<0 \Rightarrow a<-\frac{3}{2}$$

پس $-3<a<-\frac{3}{2}$ است.

$$f(1)=\frac{a+3}{-1}=-a-3$$

$$-3<a<-\frac{3}{2} \Rightarrow \frac{-3}{2}<-a-3<0$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{2}<f(1)<0$$

وقتی مخرجمون صفر شد، چیکار کنیم؟

$\frac{\text{عدد منفی}}{0^-}=+\infty$ $\frac{\text{عدد مثبت}}{0^-}=-\infty$ $\frac{\text{عدد منفی}}{0^+}=-\infty$ $\frac{\text{عدد مثبت}}{0^+}=+\infty$

$\frac{\text{هر چیزی}}{\text{مطلق } 0}=$ تعریف نشده $\frac{\text{مطلق } 0}{0^\pm}=0$ $\frac{0^\pm}{0^\pm}=$ مبهم $\frac{\text{عدد مخالف صفر}}{0^\pm}=\pm\infty$

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- اگر $f(x)=2x(a-x)+b$ و $\lim\limits_{x\to 2^+}\frac{x-2}{f(x)}=-\infty$ باشد مقدار $\frac{f(a)}{a}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) 1 ۳) $\frac{-1}{2}$ ۴) -2

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

صورت کسر در $x=2$ برابر صفر است پس باید $f(x)$ در $x=2$ ریشهٔ مضاعف داشته باشد.

$$f(x)=-2x^2+2ax+b=-2(x-2)^2$$

$$=-2x^2+8x-8 \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ b=-8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{f(a)}{a}=\frac{f(4)}{4}=\frac{-8}{4}=-2$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- اگر $f(x)=\frac{x^2-4}{x^2-5x+6}$ باشد حاصل $\lim\limits_{x\to 2} f(x)+\lim\limits_{x\to -\infty}[f(x)]$ کدام است؟

۱) -3 ۲) -4 ۳) -5 ۴) 2

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

$$\lim_{x\to 2} f(x)=\lim_{x\to 2}\frac{\cancel{(x-2)}(x+2)}{\cancel{(x-2)}(x-3)}=-4$$

$$\lim_{x\to -\infty}[f(x)]=\lim_{x\to -\infty}\left[1+\frac{5x-10}{x^2-5x+6}\right]=[1+0^-]=[1^-]=0$$

پس حاصل‌جمع دو حد برابر -4 است.

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

کنکور سراسری تجربی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳

اگر $\lim\limits_{x\to\frac{1}{2}^+}\frac{a+3[-x]}{1-2x}=-\infty$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to\frac{1}{2}}\left[\frac{x}{a}-x\right]$ کدام است؟

۱) صفر ۲) -2 ۳) ۱ ۴) -1

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- اگر $\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{ax+\sqrt{4x^2+x-1}}{2x+1}=\frac{-3}{2}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to2^+}\frac{x+a\left[\frac{4}{x}\right]}{x^2-4}$ کدام است؟

۱) $-\infty$ ۲) $+\infty$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{-1}{4}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{ax+\sqrt{4x^2+x-1}}{2x+1}=\lim_{x\to-\infty}\frac{ax-2x}{2x}=\frac{a-2}{2}$$

$$\Rightarrow\frac{a-2}{2}=\frac{-3}{2}\Rightarrow a=-1$$

$$\lim_{x\to2^+}\frac{x+a\left[\frac{4}{x}\right]}{x^2-4}=\frac{2-1}{0^+}=+\infty$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- فرض کنید $f(x)=\frac{ax+2}{bx-1}$ باشد. اگر $\lim\limits_{x\to+\infty}f^{-1}(x)=\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{1}{f(x)}$ باشد آن‌گاه کدام صحیح است؟

۱) $b=a^2$ ۲) $a=b^2$ ۳) $ab=1$ ۴) $ab=-1$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

$$f^{-1}(x)=\frac{x+2}{bx-a}\Rightarrow\lim_{x\to+\infty}f^{-1}(x)=\frac{1}{b}$$

$$\frac{1}{f(x)}=\frac{bx-1}{ax+2}\Rightarrow\lim_{x\to-\infty}\frac{1}{f(x)}=\frac{b}{a}$$

$$\Rightarrow\frac{1}{b}=\frac{b}{a}\Rightarrow a=b^2$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- اگر $\lim\limits_{x\to-\infty}\frac{a(x-1)^2+|x^2-x|}{bx+1}=2$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $-\frac{3}{2}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

زمانی حد وجود دارد که درجهٔ صورت از درجهٔ مخرج بیشتر نباشد.

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{a(x^2-2x+1)+x^2-x}{bx+1}=2$$

$$\xrightarrow{a=-1}\lim_{x\to-\infty}\frac{x-1}{bx+1}=\frac{1}{b}=2$$

$$\Rightarrow b=\frac{1}{2}\Rightarrow a+b=-\frac{1}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳۸- اگر تابع f در $x=۳$ پیوسته و $\lim\limits_{x\to ۳}\frac{f(x)-۶}{x^۲-۳x}=\frac{۵}{۶}$ باشد، عرض از مبدأ خط مماس بر f در نقطه‌ای به طول ۳ واقع بر آن چقدر است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{-۳}{۲}$ ۴) $-\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

به شرطی حد وجود دارد که $f(۳)=۶$ باشد.

$$\lim_{x\to ۳}\frac{f(x)-۶}{x(x-۳)}=\frac{۱}{۳}f'(۳)=\frac{۵}{۶}\Rightarrow f'(۳)=\frac{۵}{۲}$$

شیب خط مماس برابر $\frac{۵}{۲}$ است.

معادلهٔ خط مماس: $y-۶=\frac{۵}{۲}(x-۳)$

$$x=۰\Rightarrow y=۶-\frac{۱۵}{۲}=-\frac{۳}{۲}$$

مشتق

تعریف: تابع f که در همسایگی نقطه $x=a$ تعریف شده است را در نظر می‌گیریم. به حد زیر در صورت وجود، **مشتق** تابع f در نقطهٔ a گفته می‌شود و با نماد $f'(a)$ نمایش می‌دهیم:

تعریف مشتق: $f'(a)=\lim\limits_{x\to a}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$

مشتق راست: $f'_+(a)=\lim\limits_{x\to a^+}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$

مشتق چپ: $f'_-(a)=\lim\limits_{x\to a^-}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$

بیان تعریف مشتق با ظاهری دیگر:

تعریف دوم مشتق: $f'(x)=\lim\limits_{h\to ۰}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$

مشتق راست: $f'_+(x)=\lim\limits_{h\to ۰^+}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$

مشتق چپ: $f'_-(x)=\lim\limits_{h\to ۰^-}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

خط مماس بر منحنی $f(x)=\sqrt{ax-۱}$ در نقطه A از نقاط $(-۱,۱)$ و $(۲,۲)$ می‌گذرد. مقدار $f(۵)$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) $\frac{\sqrt{۲۳}}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳۲}}{۳}$

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- توابع f و g در $x=۲$ پیوسته و $f(۲)=g(۲)=۳$ است. اگر $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{f^۲(x)-g^۲(x)}{x-۲}=۱۲$ باشد، حاصل $f'(۲)-g'(۲)$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

$$\lim_{x\to ۲}\frac{f^۲(x)-g^۲(x)}{x-۲}=\lim_{x\to ۲}\frac{(f(x)-g(x))\overbrace{(f(x)+g(x))}^{۶}}{x-۲}$$

$$=\lim_{x\to ۲}\frac{۶(f(x)-۳-(g(x)-۳))}{x-۲}=۶(f'(۲)-g'(۲))=۱۲$$

$$\Rightarrow f'(۲)-g'(۲)=۲$$

www.biomaze.ir
۱۴۰۳ - ۱۴۰۴

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

میانبر (هوپیتال)

$$\lim_{x\to ۲}\frac{۶f(x)-۶g(x)}{x-۲}\overset{HOP}{=}\lim_{x\to ۲}۶\left(f'(x)-g'(x)\right)=۱۲$$

$$\Rightarrow f'(۲)-g'(۲)=۲$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- اگر خط $۲y=x-۱$ بر نمودار تابع f در $x=۳$ مماس باشد، حاصل $\lim\limits_{h\to ۰}\frac{۱-f(۳+۲h)}{h}$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۱ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{-۱}{۲}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی/ محاسباتی ـ ۱۲۰۴)

$$۲y=x-۱\Rightarrow\begin{cases}f(۳)=۱\\ f'(۳)=\frac{۱}{۲}\end{cases}$$

$$\lim_{h\to ۰}\frac{۱-f(۳+۲h)}{h}=-۲f'(۳)=-۱$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰۳ - ۱۴۰۴
www.biomaze.ir

مشاور خودت باش!

ویژهٔ آزمون ۲۱ فروردین ماز

بهار ۱۴۰۴

برنامهٔ یک هفته‌ای
(۱۵ فروردین تا ۲۱ فروردین)

(چون تو بیشتر از همه از خودت و روش مطالعه‌ات
شناخت داری، به کمک یک سری اصول که توی این دفترچه می‌خونی
می‌تونی بهترین برنامه درسی این هفته‌ات رو تنظیم کنی!)

مشاور خودت باش

www.SanjeshCloud.ir
t.me/SanjeshClouds

چون تو بیشتر از همه از خودت و روش مطالعه‌ات شناخت داری، به کمک یه سری اصول که توی این دفترچه می‌خونی می‌تونی بهترین برنامه رو توی یک هفتهٔ بعدی تنظیم کنی.

الان (بعد از آزمون) بهترین وقته که با خودت جلسه بذاری و ببینی چیکار کردی و قراره برای آزمون بعد چیکار کنی؟

توی این جلسه چند تا کار مهم داری که پیشنهاد می‌کنیم به ترتیب زیر انجام بدی:

- ۱- تکمیل یادگیری
- ۲- ارزیابی یک هفتهٔ گذشته
- ۳- پیش‌برنامه یک هفتهٔ بعد
- ۴- اطلاعات تکمیلی
- ۵- تکمیل یادگیری

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱- تکمیل یادگیری

آزمون آزمایشی فقط برای تعیین جایگاه شما نیست، در واقع هدف اصلی آزمون، عیب‌یابی هستش، مثل همین تست‌هایی که توی آزمایشگاه می‌گیرن، زمانی که احساس می‌کنی بدنت نیاز به چکاپ داره و به پزشک مراجعه می‌کنی، دلیل اصلی انجام تست، یافتن نقاط ضعف بدنت هست و قراره برطرفشون کنی. مسلماً تو آزمایش نمی‌دی که فقط از نتیجه‌اش حرص بخوری یا خوشحال بشی! بلکه هدف اصلی اینه که بدونی برای کدوم قسمت از بدنت مشکلی پیش اومده و برنامه بریزی تا اون رو برطرف کنی.

اصلاً فلسفهٔ تست دادن، امیدواری به تغییر نتایج اونه.

قبل از این‌که بری سراغ بررسی سؤالات آزمون، بذار تا یه طبقه‌بندی از پاسخ‌ها داشته باشیم و بدونیم چه پاسخ‌هایی توی اولویت بررسی قرار می‌گیرند.

الف) پاسخ‌های غلط

ب) پاسخ‌های سفید

ج) پاسخ‌های درست

الف) پاسخ‌های غلط

پاسخ‌های غلط یا به دلیل شانسی زدن هستند و یا به دلیل نفهمیدن نکتهٔ سؤال؛ اگه از پاسخ‌های غلطی که شانسی زدی، صرف‌نظر کنیم، منظور از پاسخ‌های غلط همون پاسخ‌هایی هست که به نظرت درست بودن اما یادگیری ناقص در اون مبحث و ندونستن یک نکتهٔ مهم باعث شده شما به سؤال پاسخ غلط بدی.

با بررسی پاسخ‌های غلط هر آزمون حداقل به تعداد این سؤال‌ها، نکته‌هایی یاد می‌گیری. این حجم زیاد یادگیری، در کمترین زمان اتفاق میفته؛ چون هفتاد هشتاد درصد مطلب رو بلدی و یه تکون کوچولو در حد یه نکته، یادگیریت رو کامل می‌کنه. پیشنهادمون اینه که راحت از این نکته‌ها نگذری و در انتهای همین دفترچه **در قسمت یادداشت‌های رفع اشکال ثبت کنی**؛(آخر دفترچه-صفحه۱۱)

به صورتی که بعداً خوندی متوجه نکته بشی و نوشتن این یادداشت‌ها باعث بشه تا این اشتباه رو توی آزمون‌های بعدی و مخصوصاً توی کنکور نداشته باشی.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ب) پاسخ‌های سفید

ما به دو دلیل پاسخ‌ها رو سفید می‌ذاریم، یکی به دلیل اینکه کلاً مبحث سؤال رو یاد نگرفتیم و یکی به این دلیل که چیزی که یاد گرفته بودیم رو فراموش کردیم. پس اولویت دوم، بررسی پاسخ‌های سفیدی است که دلیل بی‌پاسخ موندنشون، فراموشی بوده. **با بررسی این پاسخ‌ها کلی از نکته‌ها و مطالب فرّار رو به دام می‌ندازی و در انتهای دفترچه یادداشت می‌کنی** که برای آزمون‌های بعدی و خصوصاً کنکور، دیگه فراموش نشن.

(آخر دفترچه-صفحه۱۲)

ج) پاسخ‌های درست

پاسخ درست را یا با اطمینان انتخاب کرده‌ای یا با شک. اگه پاسخ‌های درست شک‌دار رو بررسی نکنی و نکته‌اش رو توی دفتر رفع اشکال ننویسی، این احتمال وجود داره توی آزمون‌های بعدی هم دوباره با شک به این سؤال‌ها جواب بدی و از قضا این بار غلط از آب در بیان. اگه باز فرصت بیشتری داری، پاسخ‌های درست مطمئن رو هم بررسی کن تا با بررسی اونا، مطالبی رو که یاد گرفتی چند باره مرور بشن و احتمال فراموشیشون توی آزمون‌های بعدی از بین بره.

پس یک بار دیگه مرور کنیم که قراره توی قسمت اول جلسه‌ات چیکار کنی:

در این قسمت، با بررسی سؤالات آزمون، یادگیری ناقصت رو کامل می‌کنی و اثر آموزشی آزمون رو بالا می‌بری.

اولویت بررسی سؤالات هم به این صورت است:

اول پاسخ‌های غلط رو بررسی می‌کنی تا به تعداد پاسخ‌های غلطت از آزمون، نکته یاد بگیری.

دوم پاسخ‌های سفید فراموش شده رو بررسی می‌کنی تا مطالب فرّاری که به کمک این آزمون کشفشون کردی توی دام بندازی.

سوم پاسخ‌های درست با شک رو بررسی می‌کنی تا اگه نکته‌ای شبیه به این سؤالات در آزمون‌های بعدی بیاد بتونی با اطمینان به این سؤال‌ها جواب بدی.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲ - ارزیابی یک هفتهٔ گذشته

چرا باید توی این یک هفته‌ای که گذشت، کار و مطالعه‌ات رو ارزیابی کنی؟ دلیلش خیلی واضحه، **چون اگه روش مطالعه‌ات نتیجه‌بخش نبوده، تغییرش بدی**. خیلی از دانش‌آموزان با اینکه ساعت مطالعه‌شون بالاست اما نتیجه‌ای که می‌گیرن متناسب با ساعت مطالعه و درس خوندنشون نیست و عاقلانه اینه:

اگه یه روشی راندمان نداره، حتماً به فکر اصلاحش باشی.

- **ارزیابی رو چطور انجام بدیم؟**

برای انجام ارزیابی یک هفته‌ای که گذشت، جدول زیر رو کامل کن:

ردیف	نام کتاب	ساعات مطالعه در یک هفته	ساعات تست در یک هفته	درصد این کتاب در آزمون	تناسب درصد و زمانی که برای کتاب گذاشتی
۱	زیست‌شناسی				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۲	فیزیک				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۳	شیمی				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۴	ریاضی				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۵	زمین				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐

- حالا برای کتاب‌هایی که درصدش با ساعتش نمی‌خونه باید دلیل بیاری مثلاً دلایلی مثل مطالعهٔ کم‌کیفیت، تعداد تست‌های کم، فراموشی مطالب و... (مراجعه به ارزیابی - صفحه ۱۰)
با این کار می‌فهمی چه کارهایی باعث می‌شه راندمان مطالعه‌ات پایین بیاد و در دورهٔ بعدی حواست هست که از این خطاها انجام ندی.
حالا اگه نکات و درس‌هایی که از این ارزیابی گرفتی رو توی چند خط بنویسی، احتمال اصلاح روش مطالعه‌ات بالاتر می‌ره.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ - پیش‌برنامهٔ یک هفتهٔ بعد

الآن وقتشه که برای یک هفتهٔ بعد، حجم مطالعه‌ای که باید انجام بدی و زمانی که داری رو در نظر بگیری. ما برای این‌که کارت راحت‌تر بشه، مطالب رو توی این آزمون لقمه‌بندی کردیم. لقمه‌ها اکثراً مروری بودن و تو آزمون‌های قبلی به صورت مفصل و کامل خوندی و الآن فقط کافیه برای آزمون مرورشون کنی. اما لقمه‌های جدید رو که تعدادشون زیاد نیست حتماً بهشون زنگ اختصاص بده و به صورت عمیق مطالعه کن.

- **راهنمای کاربرگ**

هر روز ۹ زنگ داری و برای ۶ روز ۵۴ زنگ داری. اگر یکی دو زنگ خالی رو هر روز برای انعطاف برنامه در نظر بگیریم ۴۰ زنگ برای این یک هفته داری که لقمه‌های مشخص شده رو باید توی این زنگ‌ها بچینی. بهت پیشنهاد می‌کنیم که برای هر لقمه دو زنگ در نظر بگیری؛ یک زنگ برای مطالعه و مرور و یک زنگ برای تست‌زنی.

(لقمه‌های سنگین رو توی زنگ‌هایی بذار که انرژی بالاتری داری.)

۴ - اطلاعات تکمیلی

توی این بخش یه سری اطلاعات دربارهٔ روش مطالعه، اهمیت هر دورهٔ زمانی و مسائل مهم در هر دورهٔ زمانی مطرح می‌شن. توجه به این اطلاعات به شما کمک می‌کنه راه تا کنکور برات روشن‌تر بشه

- **مطلب مشاوره‌ای این شماره**
- **دوران جمع‌بندی از چه زمانی شروع می‌شود؟**

هر چه به روز کنکور نزدیک‌تر می‌شوید، اهمیت زمان باقی‌مانده بیشتر می‌شود. از یک تاریخی که خودتان مشخص می‌کنید وارد دوران جمع‌بندی می‌شوید.

حالا برای این‌که این تاریخ را مشخص کنید، نیاز است به نکات زیر توجه کنید:

الف) دوران جمع‌بندی دورانی است که آزمون‌های آزمایشی به صورت جامع برگزار می‌شود و بخشی خواندن به پایان رسیده است.

ب) شاید شما حدود ۴ تا ۷ روز برای ورود به دوران جمع‌بندی زمان لازم داشته باشید. به این دوران دوران گذار می‌گویند. دورانی که باید کم کم از یادگیری مطالب جدید دل بکنید.

ج) حداقل زمان دوران جمع‌بندی را دو هفته قبل از کنکور درنظر بگیرید.

به این ترتیب این تاریخ‌ها می‌توانند بازه‌های مناسبی برای دوران جمع‌بندی باشند:

- دوران جمع‌بندی اول از ۲۲ فروردین تا ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۴
- دوران جمع‌بندی دوم از ۹ خرداد تا ۵ تیر ۱۴۰۴.

همانطور که اشاره شد، در دوران گذار باید یادگیری مطالب جدید را به پایان برسانید و آمادهٔ دوران جمع‌بندی شوید. برای همین بستگی به تشخیص خودتان دارد که چند روز را به دوران گذار اختصاص دهید.

دوران گذار برای بستن پرونده یادگیری جدید

شما بیشتر از هر کسی می‌دانید که چه مباحث مهمی باقی مانده است و باید در دوران گذار به سرانجام برسد؛ با این حال مؤلفه‌هایی به شما معرفی می‌کنیم تا اگر قرار است بین چند مطلب انتخاب کنید، بتوانید آن مباحث را اولویت‌بندی کنید و در دوران گذار زمان را به ترتیب به مباحث موردنظر اختصاص دهید.

۱- مباحثی که بودجه‌بندی بیشتری در کنکورهای سال‌های گذشته داشته‌اند.

۲- مباحثی که پیش‌نیاز یادگیری مباحث دیگر هستند.

۳-مباحثی که آموختن آن‌ها برای شما زمان کمی می‌گیرد.

۴-مباحثی که نیمه‌کاره و ناتمام هستند.

مباحث با بودجه‌بندی بیشتر

بودجه‌بندی مباحث کنکور در شش سال اخیر برای تعیین مباحث مهم اهمیت دارند. چون تقریباً بودجه‌بندی مباحث در سال‌های مختلف، تغییرات چندانی نمی‌کند و شما اگر قرار است مطلبی را حذف کنید، دقت داشته باشید که از آن مبحث در سال‌های اخیر چند سؤال در کنکور آمده است.

مباحث پیش‌نیاز

منظور مباحثی است که در ابتدای زنجیره‌ی یادگیری قرار دارند و یادگیری مباحث دیگر نیازمند دانستن آن‌هاست مثلا دانستن ضرب پیش‌نیاز آموختن تقسیم است و شما تا ضرب را نیاموزی نمی‌توانی به راحتی تقسیم را یاد بگیری.

مباحث ساده‌تر

آموختن این مباحث برای شما آسان‌تر است و پیش‌بینی می‌کنید در زمان کمتری آن‌ها را به نتیجه برسانید. ممکن است یک مبحث برای شما این ویژگی را داشته باشد اما برای دوستتان مطلب سبکی نباشد.

مباحث نیمه‌کاره

شما در طول سال بعضی مباحث را به طور کامل مطالعه کرده‌اید بعضی را به طور ناقص و بعضی را اصلاً مطالعه نکرده‌اید. دستهٔ اول نیاز به جمع‌بندی و مرور دارند دسته دوم بایستی سریع‌تر تکمیل شوند و مطمئناً زمانی را که صرف تکمیل مباحث ناقص خواهید کرد خیلی کمتر از مباحث دست‌نخورده می‌باشد.

خب رسیدیم به تاریخ حساس «شروع دوران جمع‌بندی» فکر نکنید شروع دوران جمع‌بندی فقط برای شما سخت است. دل کندن از یادگیری جدید برای همه سخت است. اما باید دل ببرید و وارد دوران جدید شوید. برای اینکه قانع شوید که چرا حتماً باید این کار را بکنید، مقالهٔ بعدی در آزمون بعد را مطالعه کنید.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ به دغدغه‌های شرکت‌کننده در آزمون‌های ماز

ما نظر شرکت‌کنندگان رو قبل از گرفتن کارنامه ازشون می‌گیریم و ازشون می‌خوایم اگه نظری دربارهٔ آزمون ماز دارن، چه مثبت چه منفی به ما بگید، خوشحال می‌شیم از شنیدنش. لازمه بدونین ما تک تک این نظرات رو می‌خونیم و برامون مهمه که شما چه احساسی از آزمون‌های ماز دارید و اگه مشکل یا مسئله‌ای رو مطرح می‌کنید، حتماً پیگیری می‌کنیم.
در ادامه بعضی از این کامنت‌ها رو می‌خونیم و پاسخی که از طرف ما برای این کامنت‌ها هست رو می‌گیم.

- سلام خسته نباشید،بنده در این آزمون دیر وارد شدم وتقریبا ۱۰دقیقه وقت دفترچه۲ برام کمتر بود
- ساعت ۹ صبح شروع شود بهتره

پاسخ ماز: برای این‌که پنجشنبه یک روز تعطیل در مدرسه‌ها به حساب می‌آید و از طرفی روزی است که در برخی مدارس ممکن است کلاس‌های خارج از برنامه وجود داشته باشد، زمان‌بندی آزمون ماز با انعطاف کافی درنظر گرفته شده است. شما از ساعت ۷ تا ۱۷ (۵عصر) می‌توانید وارد سامانه شوید و در آزمون شرکت کنید. این به شرایط شما بستگی دارد که چه زمانی را برای شروع آزمون انتخاب نمایید اما حواستان باشد اگر به عنوان مثال مدت پاسخگویی به آزمون شما ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه است، برای اینکه زمان کافی برای آزمون دادن داشته باشید حداکثر باید ساعت ۱۴:۳۰ وارد سامانه شوید. اگر شما ساعت ۱۶ وارد شوید، فقط ۱ ساعت برای آزمون‌دادن فرصت دارید. همچنین به خاطر داشته باشید که در آزمون‌های جامع، مدت پاسخگویی نسبت به آزمون‌های عادی بیشتر است و شما برای اینکه زمان کافی داشته باشید، باید زودتر آزمون را شروع کنید.

- لطفا راجب زمان آزمون در ماه رمضان توضیح بدید که همچنان به روال سابق است؟

پاسخ ماز: بله ساعت ۷ تا ۱۷ تقریباً هیچ تداخلی با زمان افطار و سحری در شهرهای ایران ندارد و چون زمان‌بندی ۷ تا ۱۷ انعطاف کافی برای شرکت در آزمون دارد، تغییری در این روال صورت نگرفت و زمان آزمون مانند دیگر روزها از ساعت ۷تا ۱۷ است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ به دغدغه‌های شرکت‌کننده در آزمون‌های ماز

- سلام وقت بخیر اگر امکان داره برای عید برای درس ها برامون یک برنامه مطالعاتی بدید تا دروس رو خوب جمع بندی کنیم
- در این ایام که تعطیل هستیم به نحوی راهنمایی هایی انجام شود که بتوانیم از این زمان بهترین بهره را ببرم
- من مدت هاست از بودجه بندی ماز عقب ترم خیلی، و همش دارم تلاش میکنم تو دو هفته خودمو برسونم و میگم این دفعه دیگه می‌رسم ولی بازم نمیشه. این موضوع یکم برام سخت شده... ممنون میشم یجوری و به یک شکلی راهنمایی کنید که این وضعیت به بهترین شکل مدیریت بشه...

پاسخ ماز:

دانش‌آموزان دهم و یازدهم در نظر داشته باشید:

در روزهای نوروز، خوب است که دو یا سه روز را کامل تفریح یا استراحت کنید. مثلاً این روزها می‌تواند ۱ فروردین،۱۳ فروردین و روز عیدفطر باشد. اما برای روزهای باقی‌مانده، حتماً برنامه داشته باشید. حدود ۵ تا ۷ ساعت مطالعه در روز می‌تواند نوروز شما را پربار کند.

شما در آزمون ۷ فروردین، توانستید نیم‌سال اول را مرور کنید و هر مبحثی که در نیم‌سال اول، خوب مطالعه نکرده بودید، در این آزمون جبران کنید. در آزمون ۱۴ فروردین هم می‌توانید، نصف نیم‌سال دوم را مرور کنید و با آمادگی کامل ادامه دهید.

دانش‌آموزان دوازدهم در نظر داشته باشید:

در روزهای نوروز، خوب است که یکی دو روز را کامل تفریح یا استراحت کنید. مثلاً این روزها می‌تواند ۱ فروردین و ۱۳ فروردین باشد. اما برای روزهای باقی‌مانده، حتماً برنامه داشته باشید. حدود ۸ تا ۱۲ ساعت مطالعه در روز می‌تواند جمع‌بندی شما را کامل کند. شما در آزمون ۷ فروردین توانستید، مباحث پایه را مرور کنید و در آزمون ۱۴ فروردین فرصت دارید که نیم‌سال اول دوازدهم را مرور کنید و ۲۱ فروردین هم برای مرور نیم‌سال دوم مطالعه کنید. با این سه آزمون و جمع کردن همه مباحث از ۲۲ فروردین می‌توانید به کمک مارکوپولو، وارد دوران جمع‌بندی شوید و با یک برنامه منسجم و انجام و بررسی کنکورهای سال‌های قبل، خود را برای کنکور اردیبهشت آماده کنید.

پاسخ به دغدغه‌های شرکت‌کننده در آزمون‌های ماز

- عالی فقط پاسخنامه مربوط به شیمی و زیست رایگم گسترش بدید
- لطفا یکم پاسخنامه شیمیو خلاصه تر کنین

پاسخ ماز: ما در پاسخنامهٔ ماز، سعی کردیم مباحث هر سؤال را به صورت پیرامونی، توضیح دهیم تا بتوانید با خواندن پاسخنامه، نکتهٔ سؤال را بیاموزید و یادگیری خود در آن مبحث را کامل کنید. در واقع حجم پاسخنامه برای ما اولویت ندارد و یادگیری اهمیت بیشتری دارد. با این حال، اکثر دانش‌آموزان حجم پاسخنامه را استاندارد می‌دانند و یکی از نقاط قوت آزمون‌های ماز را پاسخنامهٔ آن می‌دانند. اما با توجه به زمان و شرایط بعضی دانش‌آموزان ممکن است این حجم، کم یا زیاد باشد که باز هم با رنگ بندی در پاسخنامه سعی شده، متناسب به نیاز دانش‌آموزان مطالب مهم‌تر نیز مشخص شود.

- اولین ازمونم رو امروز دادم توی زمان بندی مشکل داشتم کاش یه جلسه مشاوره مدیریت زمان بزارید
- من دفعه اولم بود و نمی‌دانستم این آزمون چطوریه و از منها و ضرب و دایره اون چیزی نفهمیدم

پاسخ ماز: یکی از مهم‌ترین مهارت‌هایی که قراره به کمک آزمون‌های آزمایشی به دست بیاری مدیریت زمان در جلسهٔ کنکوره، برای این کار باید بتونی سطح سؤال و زمان پاسخگویی رو حدس بزنی؛ اگه نتونی به این مهارت برسی، خیلی از سؤالای آسون بی‌پاسخ می‌مونه. پس خیلی مهمه که بتونی با دیدن سؤال تشخیص بدی که این سؤال زیر یک دقیقه حل می‌شه یا نه تا بتونی تکلیفش رو روشن کنی. باید بارها و بارها به هر سؤال می‌رسی بتونی این تشخیص رو بدی وگرنه توی جلسهٔ آزمون تو می‌مونی و کلی سؤال زخمی و نیمه‌کاره که نتونستی مدیریتشون کنی. دل کندن از حل بعضی سؤالا هنر می‌خواد. خیلی سخته که دل بکنی از حل سؤالی که بلدی ولی وقت‌گیره، اگه می‌خوای توی جلسهٔ کنکور موفق بشی لازمه که این مهارت دل‌کندن رو داشته باشی؛ مثل کسی که داره قایقش غرق می‌شه و اگه از یه سری وسیله‌ها دل نکنه و اونا رو توی آب نندازه قایقش و خودش غرق می‌شن! خب برای این کار توی سامانه آزمون سه تا علامت در اختیارت قرار گرفته تا به کمک اونا زمان رو مدیریت کنی،

سؤالایی که حلش رو می‌دونی ولی زمان‌بر هست رو با دایره مشخص کن،

سؤالاتی که کلاً بلد نیستی رو با منها مشخص کن،

سؤالایی که بین دو گزینه از اون بلاتکلیف موندی با ضربدر مشخص کن،

تا بتونی در دقایق پایانی هر دفترچه، با فیلتر کردن سؤالات، بتونی اونایی که علامت زدی رو ببینی و پاسخ بدی.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ارزیابی یک هفته‌ای

ردیف	نام کتاب	ساعات مطالعه در یک هفته	ساعات تست در یک هفته	درصد این کتاب در آزمون	تناسب درصد و زمانی که برای کتاب گذاشتی
۱	زیست‌شناسی دوازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۲	شیمی دوازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۳	فیزیک دوازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐
۴	ریاضی دوازدهم				زیاد ☐ متوسط ☐ کم ☐

علت نتایج و

نکاتی که در ارزیابی یک هفته به دست آمد:

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

یاداشت‌های رفع اشکال

● نکاتی که از بررسی سؤالات غلط آزمون به‌دست آوردم:

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

یاداشت‌های رفع اشکال

- نکات فرّاری که با بررسی سؤالات سفید فراموش‌شدهٔ آزمون پیدا کردم:

biomaze biomaze
با ما در ارتباط باشید.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

یاداشت‌های رفع اشکال

- نکاتی که از بررسی سؤالات درست شک‌دار آزمون به‌دست آوردم تا در آزمون‌های بعدی با اطمینان پاسخ دهم:

برنامه مطالعاتی ویژهٔ آزمون ۲۱ فروردین - درس‌های دوازدهم تجربی

تاریخ/زنگ	۷ تا ۸:۳۰	۸:۴۵ تا ۱۰:۱۵	۱۰:۳۰تا ۱۲:۰۰	۱۲:۱۵تا ۱۳:۴۵	۱۵:۰۰تا ۱۶:۳۰	۱۶:۴۵ تا ۱۸:۱۵	۱۸:۳۰تا ۲۰:۰۰	۲۰:۱۵ تا ۲۱:۴۵	۲۲:۰۰ تا۲۳:۳۰	جمع ساعت روز	جمع ساعات هفته
جمعه ۱۵ فروردین											
شنبه ۱۶ فروردین											
یکشنبه ۱۷ فروردین											
دوشنبه ۱۸ فروردین											
سه‌شنبه ۱۹ فروردین											
چهارشنبه ۲۰فروردین											
پنجشنبه ۲۱ فروردین		آزمـــــــون مـــــــاز				تحـــــــــــلیل آزمـــــــون مـــــاز					

این کاربرگو تو A3 پرینت کن

فیزیک دوازدهم

لقمه ۱	موج و شاخص‌های اصلی	۶۱ تا ۶۴
لقمه ۲	موج عرضی و تندی انتشار آن در طناب	۶۴ تا ۶۶
لقمه ۳	الکترومغناطیس و انتقال انرژی در امواج	۶۶ تا ۶۹
لقمه ۴	موج طولی و امواج صوتی	۶۹ تا ۷۲
لقمه ۵	شدت و تراز شدت صوت و اثر دوپلر	۷۲ تا ۷۶
لقمه ۶	بازتاب موج	۷۶ تا ۸۱
لقمه ۷	شکست امواج و قانون اسنل	۸۱ تا ۸۶
لقمه ۸	سراب، پاشیدگی نور	۸۶ تا ۸۸
لقمه ۹	فوتون و اثر فوتوالکتریک	۹۵ تا ۹۹
لقمه ۱۰	طیف خطی	۹۹ تا ۱۰۲
لقمه ۱۱	مدل‌های اتمی	۱۰۳تا ۱۰۹
لقمه ۱۲	لیزر	۱۱۰ تا ۱۱۱
لقمه ۱۳	ساختار هسته و نیروهای درون آن	۱۱۲ تا ۱۱۵
لقمه ۱۴	پرتوزایی طبیعی	۱۱۵ تا ۱۱۹
لقمه ۱۵	نیمه عمر	۱۲۰تا ۱۲۱

در درس فیزیک، در هر لقمه علاوه بر صفحات ذکر شده
تمرین‌های انتهای فصل مرتبط با آن لقمه نیز باید بررسی شود.

شیمی دوازدهم

لقمه ۱	ساختار مولکولی و کووالانسی	۶۷ تا ۷۵
لقمه ۲	رفتار ملکول‌ها و توزیع الکترون‌ها	۷۵ تا ۷۷
لقمه ۳	شاره‌های ملکولی	۷۷ تا ۷۹
لقمه ۴	جامد یونی	۷۹ تا ۸۳
لقمه ۵	فلزها	۸۳ تا ۸۸
لقمه ۶	دستاوردهای شیمی	۹۱ تا ۹۶
لقمه ۷	انرژی فعال‌سازی	۹۶ تا ۹۹
لقمه ۸	مبدل کاتالیستی	۱۰۰ تا ۱۰۲
لقمه ۹	ثابت تعادل	۱۰۳ و ۱۰۴
لقمه ۱۰	لوشاتلیه	۱۰۴ تا ۱۰۷
لقمه ۱۱	دما و تعادل	۱۰۷ تا ۱۱۰
لقمه ۱۲	فراوری و سنتز	۱۱۱ تا ۱۱۵
لقمه ۱۳	بطری پلاستیکی	۱۱۶ تا ۱۲۱

زیست‌شناسی دوازدهم

لقمه ۱	تامین انرژی	۶۴ تا ۶۸
لقمه ۲	اکسایش بیشتر	۶۹ تا ۷۲
لقمه ۳	زیستن مستقل از اکسیژن	۷۳ تا ۷۶
لقمه ۴	فتوسنتز	۷۸ تا ۸۱
لقمه ۵	واکنش‌های فتوسنتزی	۸۲ تا ۸۵
لقمه ۶	فتوسنتز در شرایط دشوار	۸۶ تا ۹۰
لقمه ۷	زیست فناوری و مهندسی ژنتیک	۹۲ تا ۹۶
لقمه ۸	فناوری مهندسی پروتئین و بافت	۹۷ تا ۱۰۰
لقمه ۹	کاربردهای زیست فناوری	۱۰۱ تا ۱۰۶
لقمه ۱۰	اساس رفتار	۱۰۸ تا ۱۱۴
لقمه ۱۱	انتخاب طبیعی و رفتار	۱۱۵ تا ۱۲۰
لقمه ۱۲	ارتباط و زندگی گروهی	۱۲۱ تا ۱۲۴

لقمهٔ جدید
(نیاز به مطالعهٔ عمیق)

لقمهٔ مروری
(نیاز به مطالعهٔ مروری)

ریاضی دوازدهم

لقمه ۱	آشنایی با مفهوم مشتق	۶۵ تا ۷۶
لقمه ۲	مشتق‌پذیری و پیوستگی	۷۷ تا ۸۲
لقمه ۳	تابع مشتق و محاسبه آن	۸۲ تا ۸۷
لقمه ۴	مشتق و مشتق‌پذیری تابع مرکب	۸۸ تا ۹۲
لقمه ۵	آهنگ تغییر	۹۳ تا ۱۰۰
لقمه ۶	یکنوایی تابع واکسترمم‌های نسبی	۱۰۱تا ۱۰۵
لقمه ۷	نقاط بحرانی و اکسترمم مطلق	۱۰۶تا ۱۱۲
لقمه ۸	بهینه‌سازی	۱۱۳ تا ۱۲۰
لقمه ۹	تفکر تجسمی و مقاطع مخروطی	۱۲۱تا ۱۲۷
لقمه ۱۰	بیضی	۱۲۸ تا ۱۳۳
لقمه ۱۱	دایره	۱۳۴ تا ۱۴۲
لقمه ۱۲	قانون احتمال کل	۱۴۳ تا ۱۴۸

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds
● با ما در ارتباط باشید.
biomaze
biomaze
www.biomaze.ir