

مرحله	G ₁	S	G ₂	شروع پروفاز	ادامه پروفاز	متافاز	آنافاز	شروع تلوفاز	ادامه تلوفاز
کروموزوم	2n (23)	2n (23)	2n (23)	2n (23)	2n (23)	2n (23)	4n (46)	4n (46)	2n (23)
کروماتید	تک (23)	دو (46)	دو (46)	دو (46)	دو (46)	دو (46)	تک (46)	تک (46)	تک (23)
فشرده‌گی	کروماتین	کروماتین	کروماتین	کروماتین	در حال فشرده‌گی	رسیدن به حداکثر فشرده‌گی	ماندن در حد اکثر فشرده‌گی	شروع به کاهش فشرده‌گی	کروماتین
رشته‌های دوک	—	—	—	شروع به تشکیل	در حال طول شدن	رسیدن به حداکثر طول	کاهش طول	در حال ناپدید شدن	—

تست ۱: در تقسیم میتوز، پس از آن که کروماتیدهای هر کروموزوم دستخوش حداکثر فشرده‌گی شدند، بلافاصله رخ می‌دهد.

(سراسری ۸۷)

- (۱) جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا (۲) ناپدید شدن پوشش هسته (۳) کوتاه شدن رشته‌های دوک (۴) دور شدن سانتريول‌ها از یکدیگر

(سراسری ۸۶ ف.ا.ج)

تست ۲: امکان وقوع کدام نوع جهش در قارچ پنی‌سیلیوم وجود ندارد؟

- (۱) حذف (۲) واژگونی (۳) مضاعف شدن (۴) جابه‌جایی

تست ۳: تقسیم سلول زیگوت برای بوجود آوردن کوچک‌ترین اسپوروفیت در گیاهان، بدون وجود کدام، انجام می‌گیرد؟ (شبییه‌ساز سراسری ۸۶)

- (۱) کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میانه‌ی سلول (۲) لوله‌های ریز پروتئینی به نام میکروتوبول (۳) رشته‌های پروتئینی بین دو سانتريول (۴) وزیکول‌های حاصل از جسم گلژی در میانه‌ی سلول

تست ۴: در سلول‌های بافت پوششی پوست انسان، عاملی که بتواند چرخه‌ی سلولی را در پایان مرحله‌ی G₂ متوقف کند، مانع خواهد شد. (سراسری ۹۰ ف.ا.ج)

- (۱) همانندسازی سانتريول‌ها (۲) تشکیل رشته‌های دوک (۳) تکثیر میتوکندری‌ها (۴) مضاعف شدن کروموزوم‌ها

تست ۵: در چرخه سلولی نارون، در مرحله ی

(سراسری ۹۰)

(۱) G_1 ، یک جفت سانتیریول شروع به همانندسازی می‌کنند.(۲) S ، کروماتین حداکثر فشردگی و تراکم را پیدا نکرده است.

(۳) سیتوکینز، صفحه‌ی جداکننده، دیواره‌ی سلولی است که غشا ندارد.

(۴) پروفاز، کروموزوم‌های قابل رویت و رشته‌های دوک، درون هسته شکل می‌گیرند.

تست ۶: کدام نادرست است؟

(سراسری ۹۱ فا(ه))

تعداد مولکول‌های DNA ی یک سلول پیکری در مرحله ی G_1 برابر تعداد مولکول‌های DNA ی یک سلول پیکری در مرحله ی G_1 می‌باشد.

(۱) خروس - بیش از ۳ - سیب زمینی

(۲) انسان - ۴ - ملخ نر

(۳) شامپانه - ۴ - ملخ ماده

(۴) مرغ خانگی - بیش از ۲۰ - مگس سرکه

تست ۷: در هیچکدام از باکتری‌ها، امکان وجود ندارد.

(سراسری ۹۱)

(۱) دریافت ماده‌ی ژنتیکی از محیط خارج

(۲) مقاومت در شرایط نامطلوب محیطی

(۳) اتصال مولکول DNA به غشای پلاسمایی

(۴) تقسیم شدن پس از تکثیر میکروتوبول‌ها

تست ۸: در گیاه اطلسی، پس از آن‌که کروماتیدهای زیگوت، حداکثر فشردگی را پیدا نمودند، (سراسری ۹۲)

(۱) غشای هسته شروع به محو شدن می‌نماید.

(۲) جفت سانتیریول‌ها در قطبین سلول مستقر می‌شوند.

(۳) کروموزوم‌های هم‌تا از یک‌دیگر جدا می‌گردند.

(۴) کوتاه شدن رشته‌های ریز پروتئینی ممکن می‌شود.

تست ۹: در زیگوت گیاه بنت قنسول، هم‌زمان با کوتاه‌شدن لوله‌های ریز پروتئینی، (سراسری ۹۲ فا(ه))

(۱) کروموزوم‌های هم‌تا از یک‌دیگر جدا می‌شوند.

(۲) کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را پیدا می‌کنند.

(۳) وزیکول‌های انتقالی در میانه‌ی سلول قرار می‌گیرند.

(۴) جفت سانتیریول‌ها در قطبین سلول مستقر می‌شوند.

تمرین ۱- سلولی در پروفاز I دارای ۲۴ رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی است، در تلوفاز I همان تقسیم در هر یک از هسته‌ها چند سانترومر خواهد داشت؟ (سراسری ۸۶)

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۱۲

پاسخ: تعداد (رشته‌های پلی نوکلئوتیدی معادل دوبرابر کروماتیدها یا DNA ها می باشند با در نظر گرفتن وضعیت سلول، تعداد کروموزوم‌های سلول که معادل تعداد سانترومراند به صورت زیر بدست می‌آید:

مرحله	وضعیت	تعداد کروموزوم (سانترومر)	تعداد کروماتید (DNA)	تعداد رشته
پروفاز I	$2n$ مضاعف	۶	۱۲	۲۴
تلوفاز I	n مضاعف	۳	۶	۱۲

تمرین ۲: به طور معمول، در ملخ نر، در هسته‌ی هر سلول حاصل از میوز I، می‌تواند مولکول DNA داشته باشد. (سراسری ۸۳)

۱۱(۱)

۱۲(۲)

۲۲(۳)

۲۳(۴)

پاسخ: ملخ نر ۲۳=۲n کروموزومی است هر سلول حاصل از میوز I آن هاپلوئید اما دو کروماتیدی است اگر میوز I پایان یابد دو سلول بویود می آید که یکی ۱۱ کروموزوم دوکروماتیدی (معادل ۲۲DNA) و دیگری ۱۲ کروموزوم دوکروماتیدی (معادل ۲۴DNA) خواهد داشت. (پاسخ صحیح: گزینه ۳)

تمرین ۳: شکل مقابل، کدام نمی‌تواند باشد؟

(۱) مرحله‌ی از میتوز یک سلول هاپلوئید

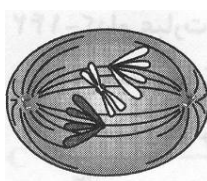
(۳) متافاز ۲ در یک سلول هاپلوئید

پاسخ: سلول‌های هاپلوئید میوز ندارند (پاسخ صحیح: گزینه ۳)

تمرین ۴: کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در تلوفاژ همه‌ی تقسیم‌ها، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند.

(۳) در آنافاز همه‌ی تقسیم‌ها، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.



(سراسری ۸۶ فارغ)

(۲) متافاز ۲ در یک سلول دیپلوئید

(۴) مرحله‌ی از میوز یک سلول دیپلوئید

(سراسری ۸۹)

(۲) در پروفاژ همه‌ی تقسیم‌ها، سانتیریول‌ها مسئول تولید رشته‌های دوک هستند.

(۴) در متافاز همه‌ی تقسیم‌ها، رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دوکروماتیدی متصل می‌شوند.

پاسخ: در متافاز همه‌ی تقسیم‌ها (میتوز- میوز I و میوز II) رشته‌های دوک به کروموزوم‌های دوکروماتیدی متصل می‌شوند. (گزینه ۴: صحیح است)

گزینه ۱: برای تلوفاژ میوز I صادق نیست. گزینه ۲: برای گیاهان پیشرفته که سانتیریول ندارند، صدق نمی‌کند. گزینه ۳: برای آنافاز میوز I صادق نیست.

تمرین ۵: در همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی،

(۱) پوشش هسته در پروفاژ ناپدید و در تلوفاژ دوباره ظاهر می‌شود.

(۳) در شروع تقسیم سلول، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها اتصال می‌یابند.

پاسخ: در همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی، در شروع تقسیم سلول، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند. دقت کنید پرفه‌ی سلولی پنج مرحله دارد سه مرحله اول آن (G_1, S, G_2) اینترفاز و دو مرحله دیگر آن (تقسیم هسته و سیتوکینز) تقسیم سلولی نام دارد (رشته‌های دوک در مرحله اول تقسیم سلولی یعنی تقسیم هسته و در مرحله متافاز آن به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند). (پاسخ صحیح: گزینه ۴)

گزینه ۱: برای میتوز هسته‌ای در قارچ‌ها صادق نیست. گزینه ۲: همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی میوز ندارند.

گزینه ۴: ممکن است سیتوکینز رخ ندهد و یا سلول یوکاریوتی دارای دیواره باشد که در این حالت صفحه‌ی سلولی تشکیل می‌شود.

تمرین ۶: کدام گزینه عبارت زیر را در مورد جانداران به درستی تکمیل می‌نماید؟ «در پایان ممکن نیست که» (سراسری ۹۳)

(۱) تلوفاژ I - بر مقدار ماده‌ی ژنتیکی سلول‌های حاصل، افزوده شود. (۲) یک میوز عادی - سلول‌های حاصل، مقدار ماده‌ی ژنتیکی متفاوتی داشته باشند.

(۳) یک میتوز عادی - عدد کروموزومی سلول جنسی با سلول زاینده‌ی آن برابر باشد. (۴) تلوفاژ II - در سلولی، تعداد کروموزوم‌ها، بیش‌تر از تترادهای سلول زاینده‌ی آن باشد.

پاسخ : بین میوز I و میوز II، همانندسازی DNA ی رخ نمی دهد.(پاسخ صحیح گزینه ۱)

گزینه ۲: ملغ نر اسپرم‌های ۱۱ و ۱۲ کروموزومی تولید می کنند.

گزینه ۳: در پرفه‌ی زندگی کتایوب نسل برای گامتوفیت‌ها سلول مادر گامت با گامت از نظر عدد کروموزومی شبیه است و یا زنبور عسل نر که هاپلوئید است با میتوز گامت تولید می‌کند.

گزینه ۴: برای ملغ نر در سلول زاینده ۱۱ تتراد وجود دارد ولی اسپرم میتونه ۱۲ کروموزومی باشد.

تمرین ۷: در فرآیند گامت زایی جانوران ممکن نیست که

(سراسری ۹۳ فا(ج)

۱) سلول‌های حاصل از میوز I، از نظر مقدار مولکول DNA متفاوت باشند.

۲) در فاصله‌ی بین میوز I و II، بر مقدار DNA ی سلول‌های حاصل افزوده شود.

۳) سلول‌های حاصل از میوز II، چهار نوع ژنوتیپ متفاوت داشته باشند.

۴) تعداد کروموزوم‌ها در یکی از سلول‌های حاصل از تلوفاز I، بیش از تعداد تترادهای سلول زاینده باشد.

پاسخ : بین میوز I و میوز II، همانندسازی DNA ی رخ نمی دهد.(پاسخ صحیح گزینه ۳)

گزینه ۱: برای ملغ نر صادق نیست.

گزینه ۳: اگر کراسینگ اور رخ دهد امکان پذیر است.

گزینه ۴: ملغ نر ۱۱ تتراد تشکیل می‌دهد ولی یکی از سلول‌های حاصل از میوز I آن ۱۲ کروموزومی است.

تمرین ۸: اگر هر سلول حاصل از تقسیم میوز I در یک سلول زایشی، ۱۵۶ رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی داشته باشد، می توان گفت

(سراسری ۸۶)

۱) این سلول در پروفاز میوز I، ۷۸ تتراد تشکیل داده‌اند.

۲) این سلول زایشی، می‌تواند مولد تخمک مرغ باشد.

۳) این سلول زایشی در شروع تقسیم، ۷۸ مولکول DNA داشته است.

۴) سلول‌های حاصل از میوز II این سلول، ۷۸ مولکول DNA خواهند داشت.

پاسخ : ۱۵۶ رشته‌ی پلی نوکلئوتیدی معادل ۷۸ کروماتید است از طرفی سلول حاصل از میوز I نیز هاپلوئید اما دوکروماتیدی می باشد پس این سلول دارای ۳۹ کروموزوم می باشد همانطور که می-

دانیم سلول‌های حاصل از میوز I مرغ نیز ۳۹ کروموزومی است.

گزینه ۱: ۳۹ تتراد داشته است. گزینه ۳: ۱۵۶ مولکول DNA داشته است. گزینه ۴: ۳۹ مولکول DNA خواهند داشت.

تمرین ۹: در فرآیند تولیدمثل جانداران، همواره

(سراسری ۹۱)

۱) جنسی - فرزندان از هر دو والد ماده‌ی ژنتیکی دریافت می‌کنند.

۲) غیر جنسی - کلون‌هایی ایجاد می‌شود که می‌توانند میوز انجام دهند.

۳) جنسی - زاده‌هایی حاصل می‌شوند که می‌توانند با تقسیم میوز گامت بسازند.

۴) غیر جنسی - زاده‌ها از تکثیر یک سلول یا بخشی از پیکر یک والد حاصل می‌شوند.

