

MİTOZ BÖLÜNME EVRELERİ VE HÜCRE DÖNGÜSÜ KONTROLÜ

Etkinlik-1	Mitoz Bölünme Evreleri ve Hücre Döngüsü kontrolü	Boşluk Dolurma Soruları
a. kontrol noktaları	b. Hücre döngüsünün kontrolü	c. sitokinez
e. anafaz evresi	f. interfaz	g. profaz
i. karyotipler	j. çok çekirdekli	k. anafaz
m. durdurulamayan farklılaşmaları	n. anafaz	o. G ₁ kontrol noktası
q. onkoloji	r. kanser hücreleri	s. sentromer
u. kromozom	v. metafaz	w. çevresine
y. Büyüme faktörü	z. interfaz	aa. Kinetokor
cc. profaz aşaması	dd. dıştan içe	ee. golgi
gg. hücre çeperi	hh. boğumlama	ii. iğ iplikleri
kk. besin	ll. G ₂ 'de	mm. Anafaz evresi
		d. telofaz
		h. TUMÖR
		l. siklin bağımlı kinaz
		p. dur" ve "devam et"
		t. tek sıra
		x. iyi huylu tümör
		bb. metafaz
		ff. profaz
		jj. siklin-Cdk
		nn. kanser hücreleri

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere gelmesi gereken doğru ifadeleri yazınız.

- 1 hücrenin bölünmeye hazırlık aşaması ve bazı olayların gerçekleştiği evrenin adı.....
- 2hücre döngüsünün farklı evreleri arasındaki ilişkiyi kontrol ederler.
- 3 hücre döngüsü olayları genlerin kontrolü altında gerçekleşen bir dizi olaylar şeklinde ifade edilir bu olaylar
- 4 kanser hücrelerinin aşırı çoğalması ile oluşan hücre kitlesine veya hücre topluluğunadenir.
- 5 kinetokorlara bağlı olmayan iğ iplikleri zıt kutuplara doğru itilerek hücrenin boyunun uzaması sağlayarak kromozomların hareketine desteklik sağlar. Bu evrenin adı
- 6 temelleri anafazda atılan sitokinezde telofazla birlikte sitokinez olayı da yavaş yavaş gerçekleşmeye başlar. Bu evrenin adı
- 7 sentromerden birbirine bağlı olan kardeş kromatidler ileride anafaz evresinde birbirinden ayrılır bu evrenin adı
- 8 kontrolsüz ve sürekli olarak bölünen hücreleredenir.
- 9 kanserli hücrelerin en önemli özellikleriile sürekli bölünmeleridir.
- 10 çekirdek zarının kaybolmasıyla metafaz başlamış olup bu evrede kromozomlara hücrenin kutup bölgesinden bakıldığı zaman bu evrede kromozomların uzunluk, şekil, boyları, bant, fotoğrafları ve morfolojileri en iyi bu evrede gözlenir. Bu şekildehazırlanabilir.
- 11adlı kontrol noktasında hücre yeterli bir büyüklüğe ulaşmış ve ortamda yeterli besin varsa büyüme faktörü varsa, DNA'da bir bozukluk yoksa "devam et" sinyali ile döngünün bir sonraki aşamasına geçilir.
- 12 hücrelerin bölünmesini sağlamak ve uyarılmaya hazır hale getirmek üzere salınan proteinlere verilen adadenir.
- 13 Hücre döngüsünün kontrol noktalarındaadlı kontrol noktaları bulunur.
- 14 kanser hücrelerinin başlangıç noktasında kalan anormal hücrelerden oluşan kitleye(benign) denir.
- 15 bir kromozomu oluşturan kardeş kromatidleri bir arada tutan sentromer ayrılması gerçekleştiği evredir
- 16 kanserle ilgili çalışmalar yapan bilim dalınadenir.
- 17 hayvan hücrelerinde sitokinez olan sitoplazma bölünmesinin temelleri atılmış olur. Bu evrenin adı
- 18 Sitokinezde boğumlanma sırasında aktin ve miyozin adlı proteinlerinden oluşan mikofilamentler derin olmayan bir bölünme oluşturmayaolayını gerçekleştirirler.
- 19hücrenin büyüklüğü ve az DNA bozukluğunun olup olmadığı kontrol eder.
- 20 hücre döngüsünün G₁ kontrol noktasını kontrol eden ve bu aşamadaki işlevleri düzenleyenadlı işlevsel bir protein bu kontrolü sağlar.
- 21 bazı hücrelerde karyokinez sonucunda sitokinez olayının olmamasıyla birlikte hücreolabilir.
- 22 dur sinyallerine cevap veremeyen hücrelerin kontrolsüz bölünmeleri sonucundaoluşur.
- 23 bitki hücrelerindeolduğu için boğumlanma ile sitokinez olayı gerçekleşmez.
- 24 birbirinden ayrılıp zıt kutuplara çekilen kardeş kromatidler artıkolarak adlandırılır.
- 25 kutuplara ulaşmış olan kromozom setinin etrafında çekirdek zarı oluşur.çekirdek gömür hale gelir ve çekirdek zarı yeniden oluşur. bu evrenin adı
- 26 normal hücreler 30-40 defa bölündükten sonra bölünmelerini durdururlarken kanserli hücreleri ortamda yeterlibulunmaları durumunda sonsuz kadar bölünmelerini devam ettirirler.
- 27 hayvan hücrelerinde sitoplazmadoğru boğumlanma gerçekleşerek iki yeni yavru hücre oluşur.
- 28 kromozomlar sentromer bölgesinden birbirine tutunmuş iki adet kardeş kromatidden oluşur. bu evrenin adı
- 29 Profazda kardeş kromatidler birbirlerinebölgesinden bağlıdır.
- 30 hücre döngüsünün kontrolünü sağlayan proteinler siklinler veadlı proteinlerdir.
- 31 kardeş kromatidler kısalma,kalınlaşma ve yoğunlaşma ile kromozomları oluşturur. Bu evrenin adı
- 32 kinetokorlardan iğ ipliklerine bağlanmış olan kromozomlar hücrenin orta(ekvatorial) kısmındahalinde dizilir
- 33 her bir kardeş kromatidin yönü bir kutuba bakacak şekilde dizilir. Küçük kromozomlar içe büyük kromozomlar hücrenindizilir.
- 34 bir önceki evrede oluşan sentroiller hücreni zıt kutuplarına giderler.kutuplara giden sentroiller arasında mikrotübüllerden oluşan iğ iplikleri oluşur. bu evrenin adı
- 35 her bir kromozomu oluşturan kardeş kromatidler birbirinden ayrılacak şekilde hücrenin ekvatorial düzleminde tek sıra halinde ortada dizilirler. Bu evrenin adı
- 36kromatidin iğ ipliklerine tutunmasını sağlar. Bir kromozoma en az 2 tane iğ ipliği bağlanır.
- 37 iğ iplikleri bir kutuptan diğer kutuba doğru uzanan kesintisiz ipliklerdir. Kromozomların bağlandığı iplikleredenir.
- 38 ara lamelorganeli tarafından hücrenin ortasından başlar hücre zarına doğru genişleyerek devam eder sonuçta iki yeni hücre oluşur. oluşturulur.
- 39 birbirleriyle aynı genetik özelliklere sahipkardeş kromatidler bu evrede iğ ipliklerinin boylarının kısalmasıyla hücrenin zıt kutuplarına çekilir. Bu evrenin adı
- 40 bu aşamada: 1 kromozom= 2 kardeş kromatid= 2 DNA molekülü= 4 DNA ipliği= 2 kinetokor=1sentromer bu aşamanın adı

MİTOZ BÖLÜNME EVRELERİ VE HÜCRE DÖNGÜSÜ KONTROLÜ

Etkinlik-2	Mitoz Bölünme Evreleri ve Hücre Döngüsü kontrolü	Doğru-Yanlış Soruları
Aşağıda verilen cümlelerden doğru olanların başına 'D' yanlış olanların başına 'Y' harfini yazınız?		
1	Profazda 1 tane olan sentrozomlar eşlenir ve 1 sentrozomdan 2 tane sentrozom oluşur.	
2	Profazda kardeş kromatidler kısalma,kalınlaşma ve yoğunlaşma ile kromozomları oluşturur.	
3	Telofazda bir kormozomu oluşturan kardeş kromatidleri bir arada tutan sentromer ayrılması gerçekleşir.	
4	Metafazda çekirdek zarının kaybolmasıyla metafaz başlamış olup bu evrede kromozomlara hücrenin kutup bölgesinden bakıldığı zaman bu evrede kromozomların uzunluk, şekil, boyları, bant, fotoğrafları ve morfolojileri en iyi bu evrede gözlenir. Bu şekilde karyotipler hazırlanabilir	
5	Metafazda her bir kardeş kromatidin yönü bir kutuba bakacak şekilde dizilir. Küçük kromozomlar içe büyük kormozomlar hücrenin çevresine dizilir.	
6	profaz evresinin sonuna doğru çekirdek zarı ve çekirdekçik erir.	
7	Profazda oluşan iğ ipliklerinin bir kısmı kinetokorlara bağlanırken bazıları bir kutup diğer kutuba uzanır.	
8	Anafazda herbir kromozomu oluşturan kardeş kromatidler birbirinden ayrılacak şekilde hücrenin ekvatorial düzleminde tek sıra halinde ortada dizilirler.	
9	bitki hücrelerinde hücre çeperi olduğu için boğumlanma ile sitokinez olayı gerçekleşmez	
10	herbir kromozom 4 ayrı kromatidden oluşur.	
11	kutuplara giden sentroiller arasında mikrotübüllerden oluşan iğ iplikleri oluşur.	
12	interfa evresinden önce G ₁ , S ve G ₂ gibi evreler görülür.	
13	Hayvan hücrelerinin bölünmesinde bogumlanmanın temelleri metafazda atılan sitokinezin telofazla birlikte sitokinez olayıda yavaş yavaş gerçekleşmeye başlar.	
14	interfazda en önemli olay G ₁ evresinde replikasyonla DNA eşlenmiştir.DNA miktarı iki katına çıkar.	
15	bitki hücrelerin bir sonraki evre olan sitokinezin metafazda temeli atılmış olur.	
16	iğ iplikleri kaybolmaya ve kromozomlar çözülerek kromatin ipliklere dönüşümü profazda gerçekleşir	
17	iğ iplikleri bir kutuptan diğer kutuba doğru uzanan kesintisiz ipliklerdir. Kormozomların bağlandığı ipliklere iğ iplikleri denir.	
18	bu evrede kromozom sayısı geçici olarak başta verilen kromozom sayısı olan 4'ün 2 katına yani kromozom sayısı bu evrede 8 olur.	
19	bazı hücrelerde karyokinez sonucunda sitokine olayının olmamasıyla birlikte hücre çok çekirdekli olabilir.	
20	Hayvan hücrelerinde genellikle çekirdek bölünmesi ile sitoplazma bölünmesi eş zamanlı gerçekleşir.	
21	İnterfaz hücrenin bölünmeye hazırlık aşaması ve bazı olayların gerçekleştiği evredir. hücre hayatının büyük kısmı interfazda geçer.	
22	Metafazda birbirleriyle aynı genetik özelliklere sahipkardeş kromatidler bu evrede iğ ipliklerinin boylarının kısalmasıyla hücrenin zıt kutuplarına çekilir.	
23	Sitokinezde boğumlanma sırasında aktin ve miyozin adlı proteinlerinden oluşan mikrofilamentler derin olmayan bir bölünme oluğu oluşturarak ara lamel olayını gerçekleştirirler.	
24	ara lamel ER organeli tarafından hücrenin ortasından başlar hücre zarına doğru genişleyerek devam eder sonuçta iki yeni ihücre oluşur.	
25	hayvan hücrelerinde sitokinez olan sitoplazma bölünmesinin temelleri atılmış olur.	
26	metafazda yer alan kromozomlar sentromer bölgesinden birbirine tutunmuş iki adet kardeş kromatidden oluşur.	
27	kinetokorlardan iğ ipliklerine bağlanmış olan kromozomlar hücrenin orta(ekvatorial) kısmında tek sıra halinde dizilir.	
28	iğ iplikleri sentromerlere tutunur.	
29	eşlenmesiyle herbir kromatin iplikten kardeş kromatidler oluşur.	
30	replikasyonla oluşan kardeş kromatidler kinetokor bölgelerinden birbirine bağlıdır.	
31	Profazda 1 kromozom= 2 kardeş kromatid= 2 DNA molekülü= 4 DNA ipliği= 2 kinetokor=1sentromer	
32	Sitokinezde birbirinden ayrılıp zıt kutuplara çekilen kardeş kromatidler artık kromozom olarak adlandırılır.	
33	Kinetokor kromatidin iğ ipliklerine tutunmasını sağlar. Bir kormozoma en az 2 tane iğ ipliği bağlanır.	
34	Sitokinezde kutuplara ulaşmış olan kromozom setinin etrafında çekirdek zarı oluşur.	
35	-sentromerden birbirine bağlı kardeş kromatidler ileride telofaz evresinde birbirinden ayrılır.	
36	Anafazda hücrenin kutuplarına ulaşmış olan kromozomlar uzayıp ve çözmeye başlarlar.	
37	kardeş kromatidler birbirlerine sentromer bölgesinden bağlıdır.	
38	Bitki hücrelerinde hücre bölünmesinde ara lamel(hücre plağı=orta lamel) ile sitoplazma bölünmesi gerçekleşir.	
39	sentromer adlı kısım kinetokor adlı proteinlerin daralmış olduğu özel bölgelerdir. Bir sentromerde bir adet kinetokor adlı protein bulunur.	
40	hayvan hücrelerinde sitoplazma içten dışa doğru boğumlanma gerçekleşerek iki yeni yavru hücre oluşur.	

MİTOZ BÖLÜNME EVRELERİ VE HÜCRE DÖNGÜSÜ KONTROLÜ

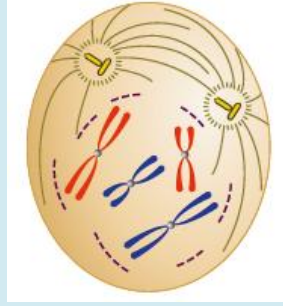
Etkinlik-3

Mitoz Bölünme Evreleri ve Hücre Döngüsü kontrolü

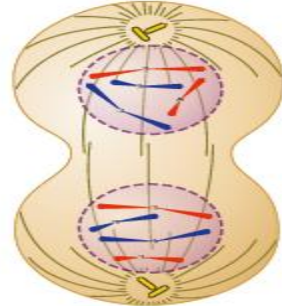
Şekil Karşılaştırma

Aşağıdaki şekilde mitoz hücre bölünmesinin bazı aşamaları karışık verilmiştir. Aşamaların isimlerini şekillerin alt kısmında boş bırakılan yerlere yazınız?

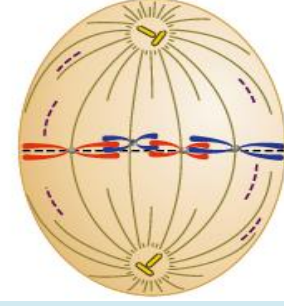
Verilen aşamaların baştan sonra doğru gerçekleşme sırası:.....



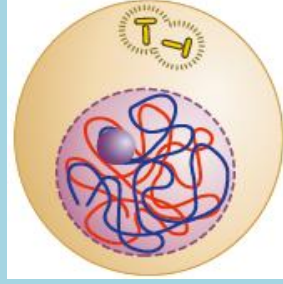
1.....



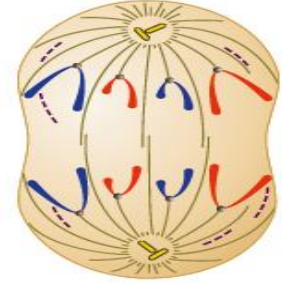
2.....



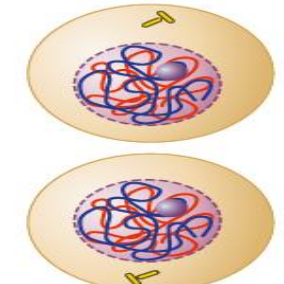
3.....



4.....



5.....



6.....

Etkinlik-4

Mitoz Bölünme Evreleri ve Hücre Döngüsü kontrolü

Eşleştirme Uygulaması

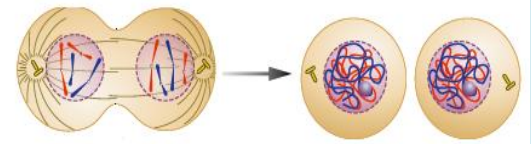
Hücre bölünmesinde gerçekleşen bazı olaylar aşağıda verilmiş olup bu olayları yanda verilen şekilleri kullanarak cevaplayınız?

Hücre bölünmesinde gerçekleşen bazı olaylar

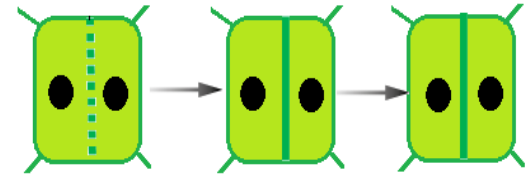
1. Hangisi hayvan hücrelerinin bölünmesinde görülür?.....
2. Hangisi bitki hücrelerinin bölünmesinde görülür?.....
3. A olayının adını yazınız?.....
4. B olayının adını yazınız?.....
5. Hangi olayda golgi organeli yardımcı olur?.....
6. Hangi olayın gerçekleşiminde hücre çeperi rol oynar?.....
7. Hangisinde sitoplazma bölünme temeli anafazda atılır?.....
8. Hangisinde sitoplazma bölünmesinin temeli telofazda atılır?.....
9. Hangisinin gerçekleşmesinde bölünme oluğu oluşur?.....
10. Hangisinin gerçekleşmesinde ara filamentler etkilidir?.....
11. Hangi bölünmenin boğumlanma olduğunu yazınız?.....
12. Hangi bölünmenin hücre plağı sayesinde gerçekleştiğini yazınız?.....

İki farklı sitoplazma bölünmesi

A olayı



B olayı



Etkinlik-5

Mitoz Bölünme Evreleri ve Hücre Döngüsü kontrolü

Karşılaştırma Uygulaması

Hücre döngüsünde gerçekleşen bazı olaylar aşağıda verilmiştir. Verilen bilgileri kullanarak aşağıda verilen soruları cevaplayınız?

- | | | |
|--|---|--|
| 1. DNA replikasyonun gerçekleşmesi | 2. Kardeş kromatidlerin birbirinden ayrılması | 3. Kromozomların hücrenin ortasında tek sıra halinde dizilmesi |
| 4. Sitoplazmik proteinlerden iğ ipliklerinin oluşması | 5. Boğumlanma olayının gerçekleşmesi | 6. Ara lamel olayının gerçekleşmesi |
| 7. Sentriyoller aracılığıyla iğ ipliklerinin gerçekleşmesi | 8. Çekirdek zarı ve çekirdekçiğin oluşması | 9. Kromozomların kromatin ipliklere dönüşmesi |
| 10. Sentromerlerin ikiye bölünmesi | 11. Karyotiplerin oluşturulması | 12. Kromatinlerin kısalıp kalınlaşması |
- a. Hangileri hayvan hücrelerine özgüdür?.....
 - b. Hangileri bitki hücrelerine özgüdür?.....
 - c. Hangileri sitokinez sırasında gerçekleşir?.....
 - d. Hangileri interfaz aralığında gerçekleşir?.....
 - e. Hangileri hücre döngüsünün M aralığında gerçekleşir??.....
 - f. Hangileri profazda gerçekleşir??.....
 - g. Hangileri metafazda gerçekleşir??.....
 - h. Hangileri anafazda gerçekleşir??.....
 - i. Hangileri telofazda gerçekleşir?.....
 - j. Hangileri sitokineзде gerçekleşir?.....

MİTOZ BÖLÜNME EVRELERİ VE HÜCRE DÖNGÜSÜ KONTROLÜ

Etkinlik-6	Mitoz Bölünme Evreleri ve Hücre Döngüsü kontrolü	Eşleştirme Uygulaması
Hücre döngüsünde görülen bazı olaylar aşağıda verilmiştir. Verilen bu olayların gerçekleştiği hücre döngüsü kısımlarıyla eşleştiriniz?		
Sıra no	Hücre döngüsünde görülen bazı olaylar	Hücre döngüsü aşamaları
1	hücreni bölünmeye hazırlık aşaması ve bazı olayların gerçekleştiği evredir.	a-interfaz
2	DNA eşlenmesiyle herbir kromatin iplikten kardeş kromatidler oluşur.	
3	bu aşamda: 1 kromozom= 2 kardeş kromatid= 2 DNA molekülü= 4 DNA ipliği= 2 kinetokor=1sentromer	
4	kardeş kromatidler birbirlerine sentromer bölgesinden bağlıdır.	
5	kutuplara giden sentroiller arasında mikrotübüllerden oluşan iğ iplikleri oluşur.	b-profaz
6	1 tane olan sentrozomlar eşlenir ve 1 sentrozomdan 2 tane sentrozom oluşur.	
7	oluşan iğ ipliklerinin bir kısmı kinetokorlara bağlanırken bazıları bir kutup diğer kutuba uzanır. -profaz	
8	mitoz bölünmenin ilk evresidir.	
9	sentromer adlı kısım kinetokor adlı proteinlerin daralmış olduğu özel bölgelerdir. Bir sentromerde iki adet kinetokor adlı protein bulunur.	c-metafaz
10	evresinde G ₁ , S ve G ₂ gibi evreler görülür.	
11	bu evrede kromatin iplikler ayrı ayrı olacak şekilde birbirlerinden ayırt edilemezler.	
12	kromozomlar sentromer bölgesinden birbirine tutunmuş iki adet kardeş kromatidten oluşur.	
13	kardeş kromatidler kısalma,kalınlaşma ve yoğunlaşma ile kromozomları oluşturur.	d-anafaz
14	hücresinin kutuplarına ulaşmış olan kromozomlar uzayıp ve çözmeye başlarlar.	
15	hücre döngüsünün interfaz evresi gerçekleşmiştir.	
16	sentromerden birbirine bağlı kardeş kromatidler ileride anafaz evresinde birbirinden ayrılır.	
17	bir önceki evrede oluşan sentroiller hücreni zıt kutuplarına giderler.	e-telofaz
18	çekirdek zarının kaybolmasıyla metafaz başlamış olup bu evrede kromozomlara hücrenin kutup bölgesinden bakıldığı zaman bu evrede kromozomların uzunluk, şekil, boyları, bant, fotoğrafları ve morfolojileri en iyi bu evrede gözlenir. Bu şekilde karyotipler hazırlanabilir.	
19	bu evrede kromozom sayısı geçici olarak başta verilen kromozom sayısı olan 4'ün 2 katına yani kromozom sayısı bu evrede 8 olur.	
20	iğ iplikleri kinetokorlara tutunur.	
21	evresinin sonuna doğru çekirdek zarı ve çekirdekçik erir.	f-karyokinez
22	kinetokorlara bağlı olmayan iğ iplikleri zıt kutuplara doğru itilerek hücrenin boyunun uzaması sağlayarak kromozomların hareketine desteklik sağlar.	
23	kinetokorlardan iğ ipliklerine bağlanmış olan kromozomlar hücrenin orta(ekvatorial) kısmında tek sıra halinde dizilir.	
24	bir kromozomu oluşturan kardeş kromatidleri bir arada tutan sentromer ayrılması gerçekleşir.	g-sitokinez
25	bitki hücrelerin bir sonraki evre olan sitokinezin temeli atılmış olur.	
26	iğ iplikleri kaybolmaya ve kromozomlar çözülerek kromatin ipliklere dönüşür.	
27	herbir kromozom 2 ayrı kromatidten oluşur.	
28	Kinetokor kromatidin iğ ipliklerine tutunmasını sağlar. Bir kromozoma en az 2 tane iğ ipliği bağlanır.	h-boğumlanma
29	iğ iplikleri bir kutuptan diğer kutuba doğru uzanan kesintisiz ipliklerdir. Kromozomların bağlandığı ipliklere iğ iplikleri denir.	
30	hayvan hücrelerinde sitokinez olan sitoplazma bölünmesinin temelleri atılmış olur.	
31	her bir kardeş kromatidin yönü bir kutuba bakacak şekilde dizilir. Küçük kromozomlar içe büyük kromozomlar hücrenin çevresine dizilir.	
32	interfazda en önemli olay S evresinde replikasyonla DNA eşlenmiştir.DNA miktarı iki katına çıkar.	l-ara lamel
33	kutuplara ulaşmış olan kromozom setinin etrafında çekirdek zarı oluşur.	
34	replikasyonla oluşan kardeş kromatidler sentromer bölgelerinden birbirine bağlıdır.	
35	bazı hücrelerde karyokinez sonucunda sitokine olayının olmamasıyla birlikte hücre çok çekirdekli olabilir.	
36	birbirinden ayrılıp zıt kutuplara çekilen kardeş kromatidler artık kromozom olarak adlandırılır.	
37	herbir kromozomu oluşturan kardeş kromatidler birbirinden ayrılacak şekilde hücrenin ekvatorial düzleminde tek sıra halinde ortada dizilirler.	
38	Sitokinezde boğumlanma sırasında aktin ve miyozin adlı proteinlerinden oluşan mikrofilamentler derin olmayan bir bölünme oluştuğuna oluşturarak boğumlanma olayını gerçekleştirirler.	
39	ara lamel golgi organeli tarafından hücrenin ortasından başlar hücre zarına doğru genişleyerek devam eder sonuçta iki yeni hücre oluşur. oluşturulur.	
40	Bu evrede sitoplazma henüz bölünmediğinden DNA miktarı değişmez.	
41	hücre hayatının büyük kısmı interfazda geçer.	
42	birbirleriyle aynı genetik özelliklere sahipkardeş kromatidler bu evrede iğ ipliklerinin boylarının kısalmasıyla hücrenin zıt kutuplarına çekilir.	
43	Bitki hücrelerinde hücre bölünmesinde ara lamel(hücre plağı=orta lamel) ile sitoplazma bölünmesi gerçekleşir.	
44	hayvan hücrelerinde sitoplazma dıştan içe doğru boğumlanma gerçekleşerek iki yeni yavru hücre oluşur.	
45	genellikle çekirdek bölünmesi ile sitoplazma bölünmesi eş zamanlı gerçekleşir.	
46	temelleri anafazda atılan sitokinezin telofazla birlikte sitokinez olayıda yavaş yavaş gerçekleşmeye başlar.	