

division Reduction الانقسام الاختزالي

(Meiosis)

الانقسام الاختزالي (Meiosis) division Reduction

- يحدث هذا النوع من الانقسام في الخلايا المولدة للخلايا الجنسية (الكميات) في الكائنات الحية التي تتكاثر جنسيا ويعتبر عملية مضادة للأخصاب حيث يؤدي الى اختزال عدد الكروموسومات الى النصف في الخلايا الجنسية بعد تضاعفها في عملية الاخصاب .
- يتكون الانقسام الاختزالي من اقسامين متتالين ينتج عنها اربع كميات من كل خلية مولدة في الانقسام الاختزالي الاول Meiosis 1 يختزل عدد الكروموسومات الى النصف ، وفي الانقسام الاختزالي الثاني Meiosis ١١ يبقى عدد الكروموسومات كما هو لأنه عبارة عن انقسام خيطي
- (غير مباشر) عادي .

اولا : الانقسام الاختزالي الاول :

- يتكون من الاطوار التالية :
- الطور التمهيدي الاول prophase 1
- تقصر الكروموسومات وتزداد في السمك وتتجمع الكروموسومات المماثلة (النظيرة) في ازواج ثم تتنافر.
- وفي نهاية هذا الطور تنحل كل من النوية والنويات والغشاء النووي .
- ينقسم هذا الطور الى مراحل :
- المرحلة القلادية :
- تظهر الكروموسومات كخيوط طويلة ورفيعة ملتوية .
- تظهر على الكروموسومات انتفاخات حبيبية مختلفة الشكل تعرف هذه الحبيبات بالحبيبات الصبغية او الكروموميرات (لهذا سمي بالقلادي) .

● المرحلة التزاوجية :

● تقترب الكروموسومات المتماثلة مع بعضها ، ويلتصق كل زوج منها في عدة مواضع على طول الكروموسومين .

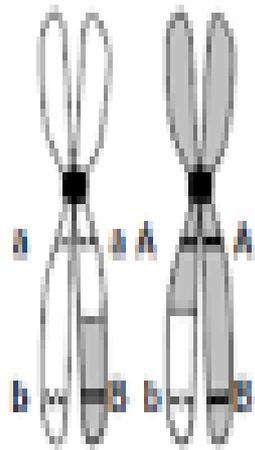
● المرحلة الضامة :

● يتم التصاق الكروموسومات المتماثلة تماما

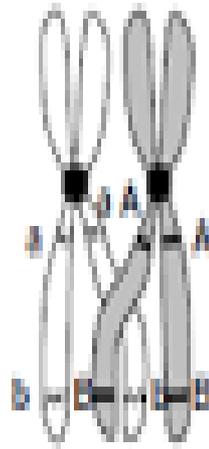
● تظهر الكروموسومات اكثر سمكا من سابقتها

● ترى النوية بوضوح

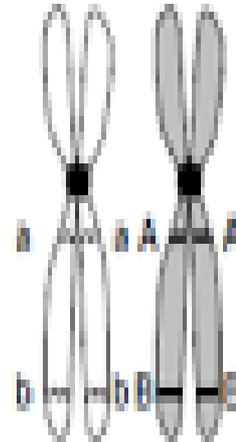
● في نهاية هذه المرحلة ينشق كل كروموسوم طوليا ويظهر كروموتيدا كل كروموسوم وتكون الكروماتيدات مجاميع رباعية وتنتهي هذه المرحلة بزوال قوة الجذب الموجودة بين كل كروموسومين متماثلين ويبدأ كل كروموسوم في الابتعاد عن مثيله .



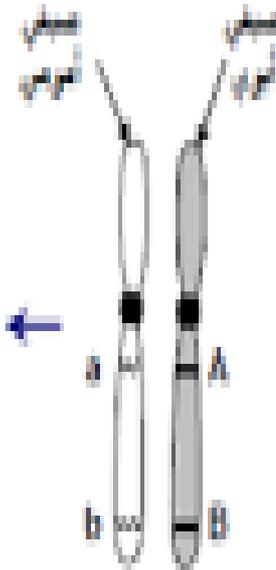
تبادل القطع الصبغية



التران الصبغون المتماثلين



صبغيان متماثلان



زوج صبغي

← المرحلة الانفصالية →
الأولى

← المرحلة التمهيديّة الأولى →

→ بداية مرحلة السكون

● المرحلة الانفراجية :

● يزداد ابتعاد كل كروموسوم عن مثيلة غير ان الابتعاد يكون عادة غير

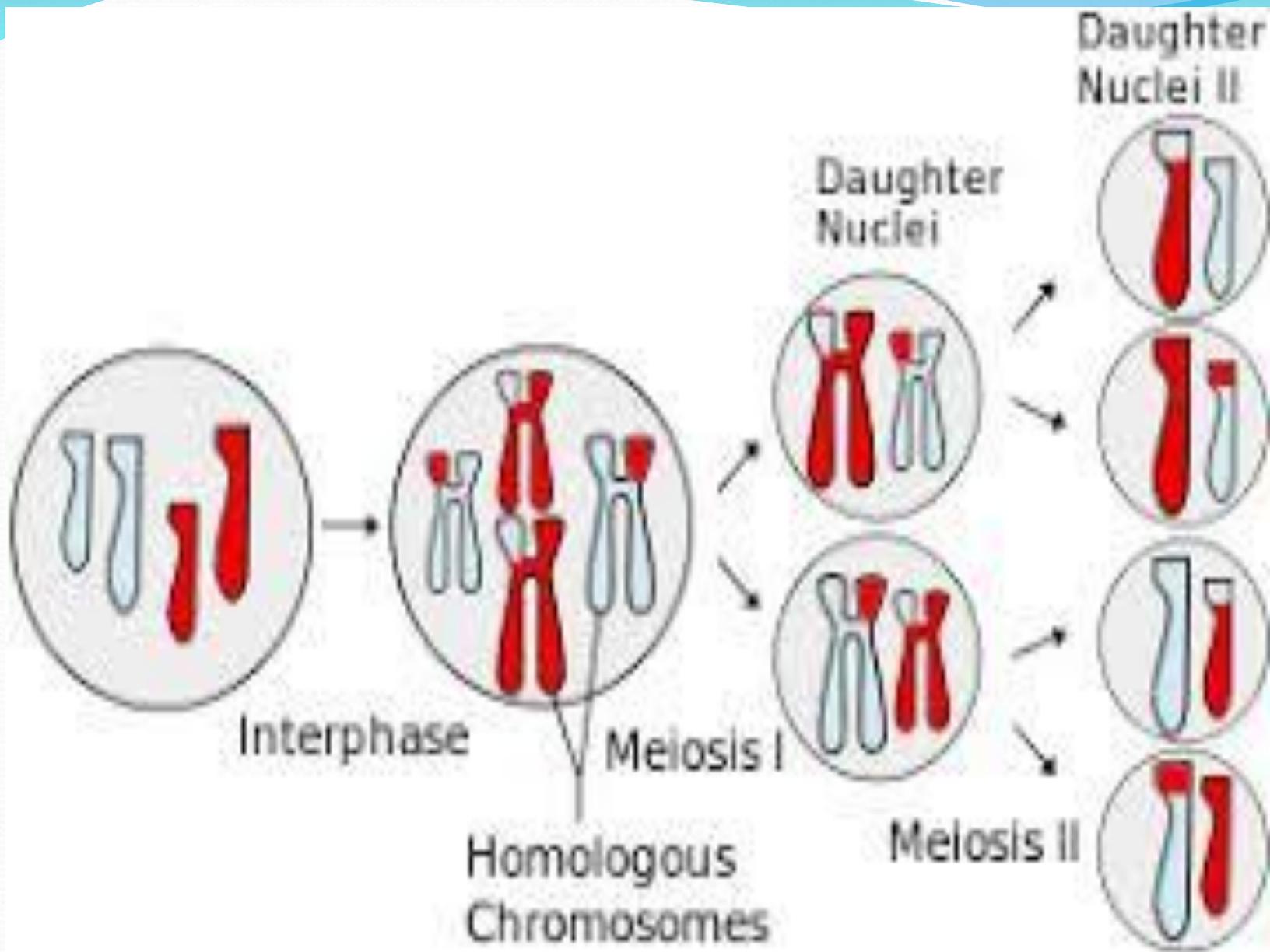
تام لان الكروماتيد الداخلي من كل كروموسوم يتصل بمثيلة في

الكروموسوم الاخر تسمى هذه المنطقة باسم كيازما .

● وفي النهاية يحدث كسر في مواضع الكيازمات يعقبه التحام بالتبادل بين

جزئي الكروماتيد المنكسرة يؤدي هذا الى حدوث العبور (يحدث

العبور في هذه المرحلة فقط) .



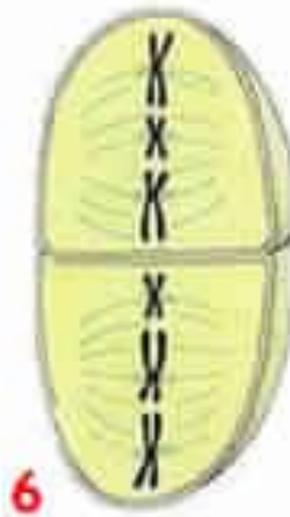
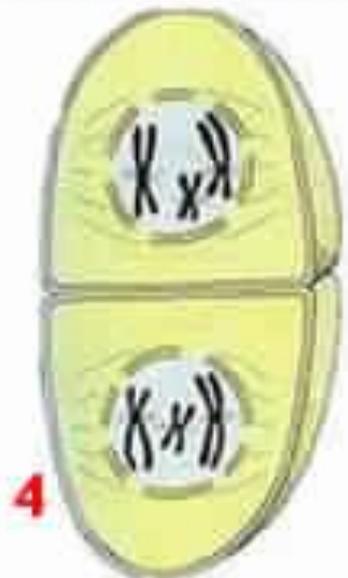
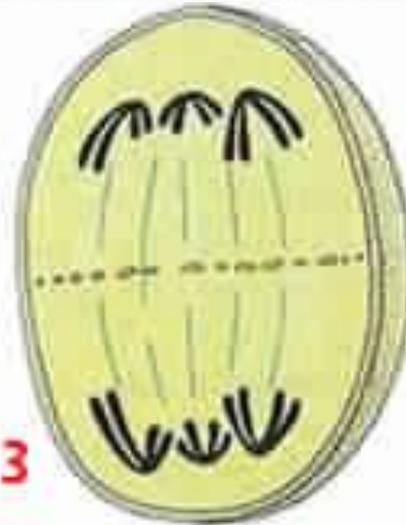
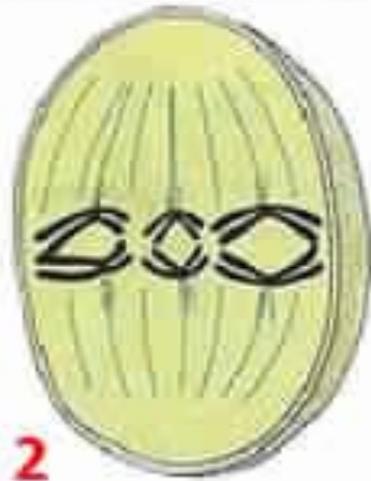
- المرحلة التشتتية :
- تنتكمش الكروموسومات .
- تختفي النوية تماما .
- صعوبة مشاهدة الكروماتيدات في كثير من الاحوال .
- يتصل الكروموسومات المتماثلان كل منهما بالآخر عند نهايتها نتيجة انزلاق الكازمات
- اثناء انكماش الكروموسومات .

-الطور الاستوائي الاول 1 metaphase

تتحرك الكروموسومات وتصطف عند خط استواء الخلية
تتجاور الكروموسومات المتماثلة في ازراج
يتكون القطبان وخيوط المغزل ويحث اتصالها مع الكروموسومات عند السنتروميترات .

٣-الطور الانفصالي الاول 1 anaphase

يتجه كروموسوم من كل زوج نحو احد قطبي الخلية ، بينما الكروموسوم الاخر نحو
القطب الاخر
يتجمع عدد كل قطب نصف نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الاصلية



● -الطور النهائي الاول 1 telophase

● اختفاء خيوط المغزل

● تصبح الكروموسومات نحيفة وطويلة

● تظهر النوية ، تتكون الشبكة الكروماتيدية والغلاف النووي وبذلك تحتوي الخلية الناتجة على نواتين احاديتي العدد الكروموسومي وقد يتكون الجدار الذي يفصل ما بين النواتين

● في كثير من الاحيان لا يتكون جدار عرضي بعد الانقسام الاختزالي الاول بل تواصل كلتا النواتين الانقسام الاختزالي الثاني لتكوين اربع انوية في كل خلية ثم تتكون الجدران الفاصلة بعد ذلك .

● ثانيا : الانقسام الاختزالي الثاني :

● يشمل الاطوار التالية :

● الطور التمهيدي الثاني 11 prpphase

● الطور الاستوائي الثاني 11 metaphase

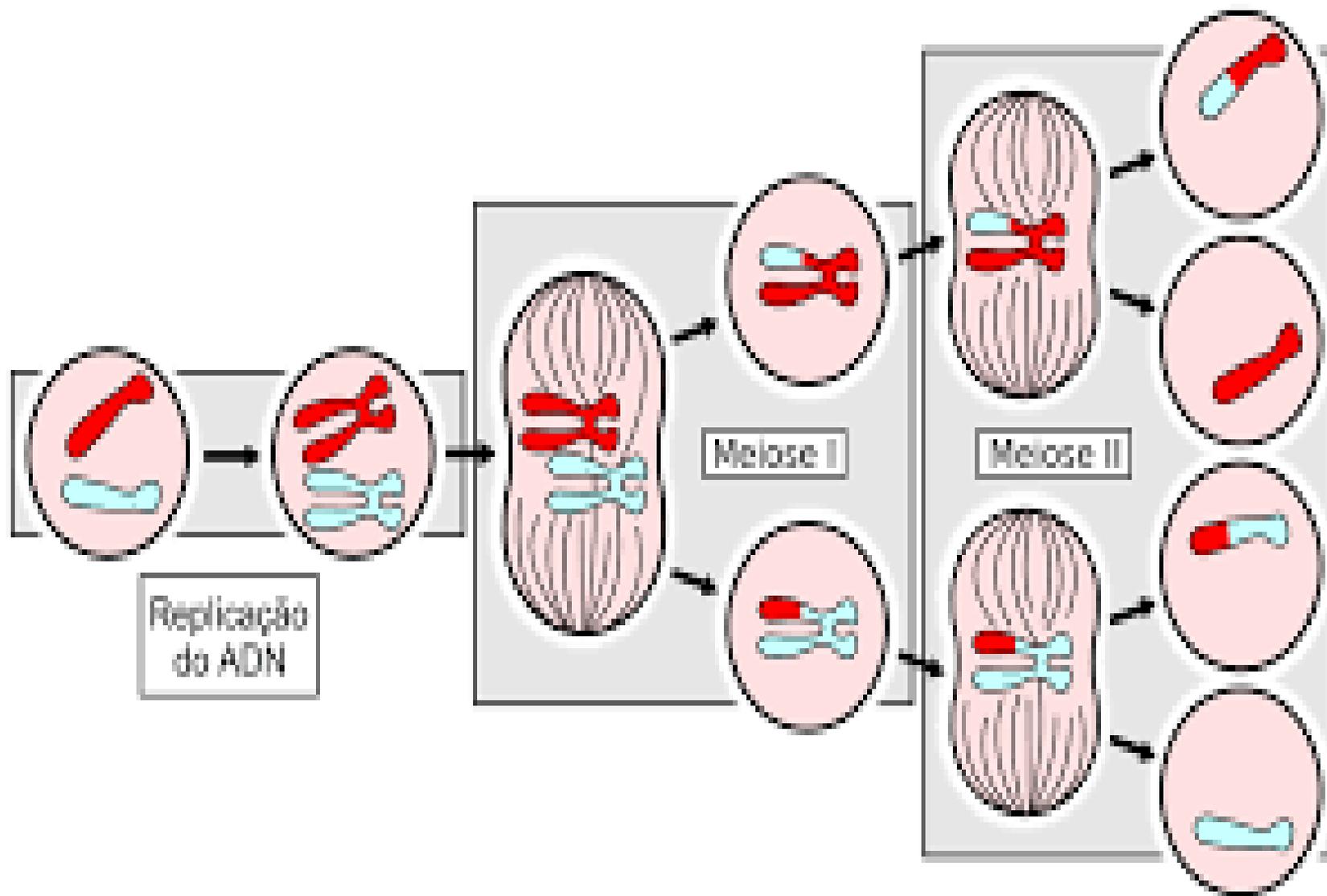
● الطور الانفصالي الثاني 11 anaphase

● الطور النهائي الثاني 11 telophase

● خطوات او اطوار هذا الانقسام تشبه اطوار الانقسام الخيطي الاعتيادي (غير المباشر) الا انها تتم في الخلايا احادية العدد الكروموسومي .

● ينتج عن الانقسام الاختزالي بمرحلتيه اربع خلايا تحتوي كل منها على العدد الاحادي من الكروموسومات haploid وذلك من انقسام خلية مولدة ذات عدد ثنائي من الكروموسومات diploid .





Replicação do ADN

Meiose I

Meiose II