الوحدة (11)

(التكاثر الخلوي)

الثاني عشر المتقدم

أ/ محمود السماحي

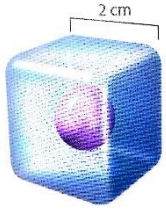
- **اختر الإجابة الصحيحة :-**

1- **أي مما يلي يُعد سبباً لكون الخلايا صغيرة الحجم ؟**

أ. تواجه الخلايا كبيرة الحجم صعوبة في نشر المواد المغذي بسرعة كافية ب- أثناء نمو الخلايا يقل مقدار نسبة مساحة السطح إلى الحجم ج- يصبح نقل الفضلات مشكلة في الخلايا كبيرة الحجم د- جميع ما سبق

2- **ما الذي تمثله مساحة السطح في الخلية ؟**

أ-النواة ب- الغشاء البلازمي ج- الميتوكوندريا د- السيتوبلازم



3- **في الخلية الموضحة بالشكل . ما نسبة مساحة سطحها إلى حجمها؟**

أ- 1:2 ب- 1:4 ج- 1:3 د- 1:6

4- **أي مما يلي يصف أنشطة الخلية التي تتضمن كلاً من النمو الخلوي وانقسام الخلية؟**

أ. الكروماتين ب. الانقسام المتساوي ج. السيتوبلازم د. دورة الخلية

5- **ما الذي يحدث لنسبة مساحة سطح الخلية إلى حجمها مع ازدياد حجم الخلية ؟**

أ-تزداد ب- تقل ج- تبقى كما هي د- تبلغ حدها الأقصى

6-**ماذا يسمى تسلسل الأحداث في حياة خلية حقيقية النواة؟**

أ-دورة الخلية ب- الطور البيني ج- طور النمو الأول د- طور النمو الثاني

7-**أطول أطوار دورة الخلية ؟**

أ-الانقسام المتساوي ب- الانقسام السيتوبلازمي ج- الطور البيني د- الطور الانفصالي

8-**ماذا تسمى المرحلة التي تنقسم فيها نواة الخلية ؟**

أ-الانقسام المتساوي ب- الانقسام السيتوبلازمي ج- الطور البيني د- الطور الانفصالي

9- **ما هو أطول مرحلة في الطور البيني ؟**

أ- G1 ب- G2 ج- S د- M

10- **ما اسم المرحلة التي ينقسم فيها السيتوبلازم وتتكون خليتان متطابقتان جديدتان ؟**

أ-الانقسام المتساوي ب- الانقسام السيتوبلازمي ج- الطور البيني د- الطور الانفصالي

11-**ماذا تسمى التراكيب التي تحتوي على المادة الوراثية التي تمر من جيل إلى آخر من الخلايا ؟**

أ-الكروموسوم ب- الكروماتين ج- الغشاء الخلوي د – القطعة الوسطى

12- **بأي طريقة تتكاثر الخلايا بدائية النواة ؟**

أ- الانشطار الثنائي ب- الانقسام المتساوي ج- الطور البيني د- الانقسام المنصف

13- **ماذا يسمى الشكل المخفف من DNA الموجود في نواة الخلية ؟**

أ-الكروموسوم ب-الكروماتين ج-الغشاء الخلوي د – القطعة الوسطى

- **أجب عن الأسئلة التالية :-**

14- **ما المراحل الأولية من دورة الخلية ؟** .....

15- **ماذا يحدث لـ DNA خلال مرحلة S من الطور البيني ؟**

.....

16- **اربط بين حجم الخلية ووظائفها . واشرح لماذا يكون مقاس الخلايا محدوداً؟**

.....

.....

17- ما الذي تتوقع حدوثه في حالة نجاح خلية كبيرة الحجم في الانقسام على الرغم من حقيقة تجاوزها الحجم الطبيعي في نموها

.....

18- إن طول ضلع في مكعب يمثل خلية 100 ميكروميتر . احسب نسبة مساحة السح إلى الحجم واشرح سبب اعتبار هذا الحجم جيداً أو غير جيد للخلية

.....

.....

19- صمم رسماً بيانياً لمراحل دورة الخلية وصف ما يحدث في كل مرحلة

.....

.....

.....

.....

20- لماذا يُعد كل من النقل الخلوي والاتصال الخلوي من العوامل التي تحد من حجم الخلية ؟

.....

.....

21- لخص العلاقة بين مساحة السطح والحجم أثناء نمو الخلية.

.....

22- ما أنواع الأنشطة التي تحدث في الخلية أثناء الطور البيني ؟

.....

.....

23- ما رأيك في هذه العبارة مع التعليل (إن الطور البيني هو فترة سكون تمر بها الخلية قبل أن تبدأ الانقسام المتساوي)

.....

24- اشرح العلاقة بين الـ DNA والكروموسوم والكروماتين

.....

.....

25- أكمل جداول المقارنة التالية :-

(1)

وجه المقارنة	الانقسام المتساوي	الانقسام السيتوبلازمي
وجه الاختلاف	....	....
وجه الشبه	.....	

(2)

وجه المقارنة	طور النمو الأول G1	طور التركيب S	طور النمو الثاني G2
الأحداث	....	....	....

26- **ضع الرقم المناسب بين القوسين في العمود (أ) مع ما يناسبه من العمود (ب)**

العمود (أ)	العمود (ب)
(.....) دورة الخلية	1-أطول أطوار دورة الخلية
(.....) حجم الخلية	2-مراحل حياة الخلية
(.....) مساحة سطح الخلية	3-المساحة التي يغطيها الغشاء البلازمي
(.....) الكروموسوم	4-الحيز الذي تشغله المحتويات الداخلية للخلية
(.....) الكروماتين	5-الشكل المخفف لـ DNA الموجود في نواة الخلية
(.....) طور النمو الأول	6-التركيب الذي يحتوي على المادة الوراثية
(.....) طور النمو الثاني	7-طور يتضاعف به DNA
(.....) طور التركيب	8- طور تنمو فيه الخلية وتقوم بوظائفها الطبيعية
(.....) الانقسام المتساوي	9- طور تستعد فيه الخلية للانقسام المتساوي
(.....) الانقسام السيتوبلازمي	10- انقسام مادة نواة الخلية
(.....) الطور البيني	11- انقسام السيتوبلازم وتكوين خليتان وليدتان متطابقتان

اختر الإجابة الصحيحة :-

1- كم عدد الخلايا الناتجة عن خلية واحدة مرت بستة انقسامات؟

أ- 13 ب- 48 ج- 32 د- 64

2- يحول عقار الفينيلاستين لمعالجة السرطان دون بناء الأنيبيبات الدقيقة . ما العملية التي يعترضها هذا العقار أثناء مرحلة الانقسام المتساوي ؟

أ- تكوين الجهاز المغزلي ب- مضاعفة الـ DNA ج- تصنيع الكربوهيدرات د- اختفاء الغشاء النووي

3- في أي من مراحل الخلية يكون الكروموسوم مؤلفاً من كروماتيدين شقيقين متطابقين ؟

أ- الطور البيني ب- الطور الاستوائي ج- الطور التمهيدي د- جميع ما سبق

4- ما أهمية الانقسام المتساوي ؟

أ- نمو الخلايا ب- تعويض الخلايا التالفة ج- تكوين الأمشاج د- أ و ب معاً

5- ما أطول مرحلة في الانقسام المتساوي ؟

أ- الطور التمهيدي ب- الطور الاستوائي ج- الطور الانفصالي د- الطور النهائي

6- ما أقصرمرحلة في الانقسام المتساوي ؟

أ- الطور التمهيدي ب- الطور الاستوائي ج- الطور الانفصالي د- الطور النهائي

7- أي أطوار الانقسام المتساوي تختفي فيه النوية ويتحلل الغشاء النووي ويظهر الجهاز المغزلي ؟

أ- الطور التمهيدي ب- الطور الاستوائي ج- الطور الانفصالي د- الطور النهائي

8- أي أطوار الانقسام المتساوي الذي تصطف فيه الكروموسومات على خط استواء الخلية ؟

أ- الطور التمهيدي ب- الطور الاستوائي ج- الطور الانفصالي د- الطور النهائي

9- أي أطوار الانقسام المتساوي الذي يتناقص طول الأنيبيبات الدقيقة وتنفصل الكروماتيدات الشقيقة نحو قطبي الخلية ؟

أ- الطور التمهيدي ب- الطور الاستوائي ج- الطور الانفصالي د- الطور النهائي

10- أي أطوار الانقسام المتساوي تظهر فيه النوية ويتكون الغشاء النووي وتصبح الكروموسومات غير مركزة ؟

أ- الطور التمهيدي ب- الطور الاستوائي ج- الطور الانفصالي د- الطور النهائي

11- ماذا يحدث في الانقسام المتساوي ؟

أ- تتكون خليتان جديدتان متطابقتان ب- تتكون خليتان جديدتان مختلفتان

ج- تنقسم نواة الخلية د- يتضاعف به DNA

12-مما يتركب الجهاز المغزلي ؟

أ- المريكزات ب- خيوط المغزل ج- ألياف نجمية د- جميع ما سبق

13-أي من تراكيب الجهاز المغزلي لا يوجد في الخلية النباتية ؟

أ- المريكزات ب- خيوط المغزل ج- ألياف نجمية د- جميع ما سبق

14-يحدث الانقسام السيتوبلازمي في الخلايا الحيوانية عن طريق

أ- تكوين أخدود ب- تكوين صفيحة خلوية ج- تكوين جدار خلوي د- تكوين الغشاء البلازمي

15-يحدث الانقسام السيتوبلازمي في الخلايا النباتية عن طريق

أ- تكوين أخدود ب- تكوين صفيحة خلوية ج- تكوين جدار خلوي د- ب و ج معاً

*** قارن بين كل مما يلي :-**

-16

وجه المقارنة	الطور التمهيدي	الطور الاستوائي
وجه الشبه		
وجه الاختلاف	-1 ..... -2 ..... -3	-1 ..... -2 ..... -3 .....

-17

وجه المقارنة	الانقسام المتساوي	الانقسام السيتوبلازمي
وجه الشبه		
وجه الاختلاف	1-..... 2-.....	1-..... 2-.....

-18

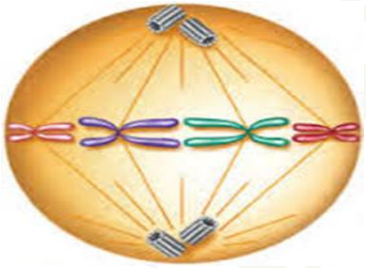
المقارنة	الطور الاستوائي	الطور الانفصالي
سبب التسمية	.....	.....
ما الأحداث التي تتم فيه ؟	.....	.....

- **اجب عن الأسئلة التالية**

19- اكتب المصطلح العلمي أمام العبارات التالية:-

1- (.....) أطول أطوار الانقسام المتساوي
2- (.....) أقصر أطوار الانقسام المتساوي
3- (.....) طريقة تكاثر الخلايا بدائية النواة
4- (.....) انقسام نواة الخلية
5- (.....) انقسام السيتوبلازم وتكوين خليتان جديدتان متطابقتان
6- (.....) تركيب يتكون من المريكزات والألياف النجمية وخيوط المغزل
7- (.....) المنطقة التي يتخصر فيها السيتوبلازم في الخلية الحيوانية
8-(.....) تركيب في الخلية النباتية يتكون بين النواتين الوليدتين

20- **استخدم الرسم التالي للإجابة عن الأسئلة التالية :-**

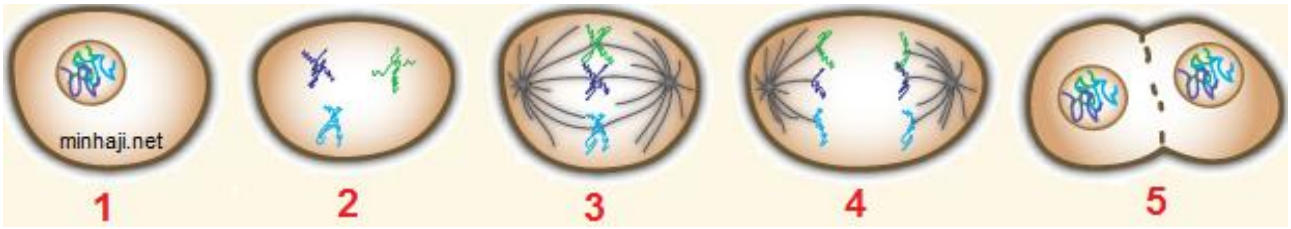


أ-أي من أطوار الانقسام المتساوي يمثله هذا الرسم ؟

.....

ب- ارسم الطور التالي لهذا الرسم داخل الدائرة الفارغة.

21- **استخدم الرسم التالى الذي يمثل بعض مراحل دورة الخلية للإجابة عن الأسئلة التالية :-**



أ- أكتب أسماء المراحل 1-..... 2-..... 3- .....
4-..... 5- .....

ب- كم عدد مراحل دورة الخلية المبينة في الرسم ؟ ..... اكتب أسمائهم .....

ج- المراحل المبينة توضح الانقسام في خلية نباتية أم حيوانية ؟ ..... مع التعليل لاختيارك

.....

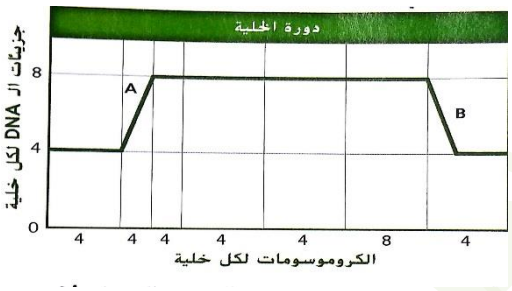
22-ارسم كروموسوماً في الطور التمهيدي وضع تسمية لأجزائه

.....

23- ما أطول مراحل الانقسام المتساوي ؟

.....

24- **استخدم الرسم التالى الذي يوضح دورة الخلية للإجابة عما يليها من أسئلة :-**



***اختر الإجابة الصحيحة :-**

أ-ما المرحلة التي حدثت في المنطقة A ؟

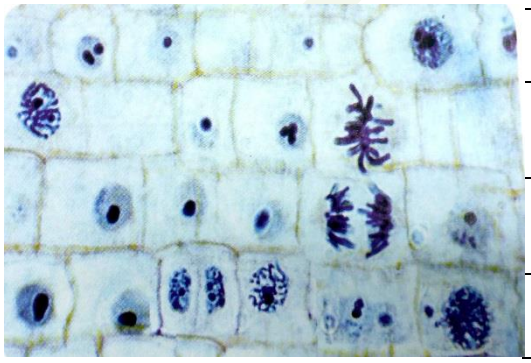
أ-الطور التمهيدي ب- المرحلة S ج- المرحلة G1 د- المرحلة G2

ب- ما العملية التي حدثت في المنطقة B ؟

أ-الطور البيني ب- الانقسام المتساوي

ج-الانقسام السيتوبلازمي د- الأيض

25- **استخدم الرسم التالى الذي يوضح مقطع من قمة جذر البصل للإجابة عما يليها من أسئلة :-**



1
2
3
4

أ- أي رقم يمثل كل من

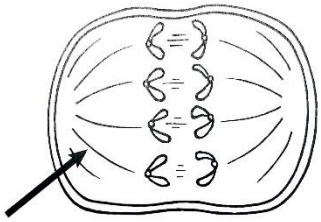
1-الطور البيني .....

2-الطور التمهيدي .....

3-الطور الاستوائي .....

4-الطور الانفصالي .....

5-الطور النهائي .....



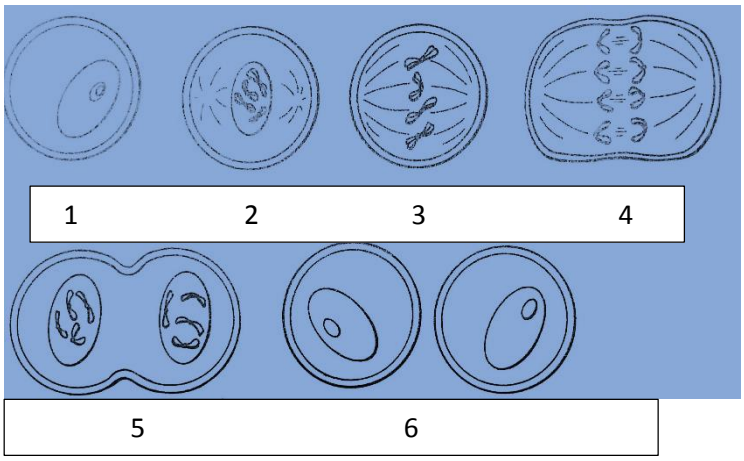
26- **استخدم الرسم التالى للإجابة عما يليها من أسئلة :-**

1-أي من مراحل الانقسام المتساوي هذا الرسم ؟ .....

2- إلى ماذا يشير السهم في الرسم ؟ .....

3-ما اسم الطور الذي يليه في الانقسام المتساوي ؟ .....

27- استخدم الرسم التالى للإجابة عما يليها من أسئلة :-



أ-أكتب أسماء المراحل التالية

1-.....

2-..... 3-.....

4-..... 5-.....

6-.....

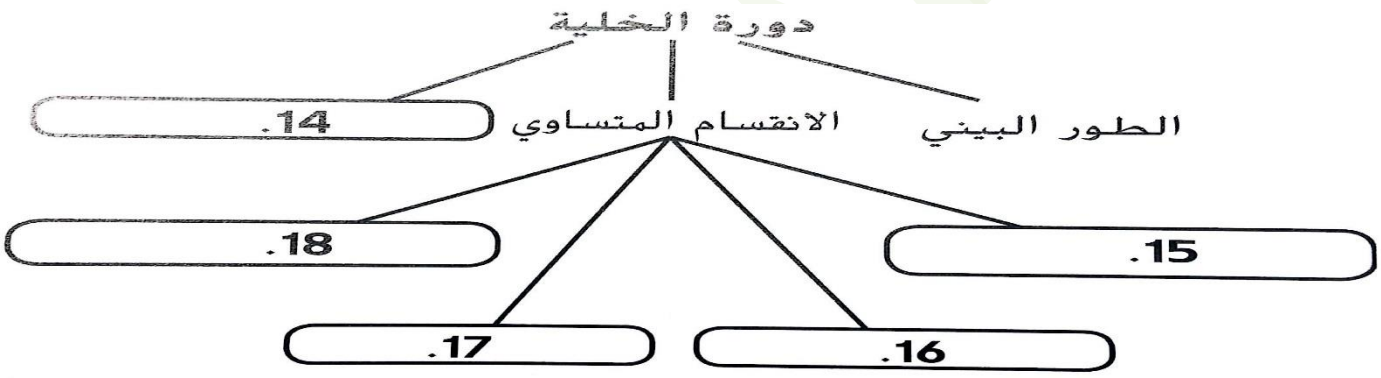
ب-أي رقم يشير إلى أطول أطوار دورة الخلية ؟.....

ج-أي رقم يشير إلى أطول أطوار الانقسام المتساوي ؟.....

د-أي رقم يشير إلى أقصر أطوار الانقسام المتساوي ؟.....

هـ- الرسم يوضح الانقسام في الخلية النباتية أم الحيوانية ..... مع التعليل .....

28-أكمل خريطة المفاهيم التالية :-



29-ضع الرقم المناسب بين القوسين في العمود (أ) مع ما يناسبه من العمود (ب)

العمود (أ)	العمود (ب)
(.....) الأخدود	1-انقسام نواة الخلية
(.....) الصفيحة الخلوية	2- أطول أطوار الانقسام المتساوي
(.....) الجهاز المغزلي	3- أقصر أطوار الانقسام المتساوي
(.....) المريكزات	4- تركيب يوجد في مركز الكروموسوم ويربط بين الكروماتيدات الشقيقة
(.....) الانشطار الثنائي	5- التكاثر في الخلايا بدائية النواة
(.....) القطعة المركزية	6-لا يوجد في الخلية النباتية
(.....) الطور التمهيدي	7-يساعد في حدوث الانقسام السيتوبلازمي في الخلية النباتية
(.....) الطور الاستوائي	8-يساعد في حدوث الانقسام السيتوبلازمي في الخلية الحيوانية
(.....) الانقسام النووي	9-مهم لتحريك الكروموسومات وتنظيمها قبل انقسام الخلية

- **اختر الإجابة الصحيحة :-**

1- **ما دور بروتينات السايكلين في الخلية ؟**

أ. التحكم بحركة الأنيبيبات الدقيقة ب. إعطاء إشارة للخلية بالانقسام

ج. تحفيز تكسير الغشاء النووي د. التسبب باختفاء النوية

2- **ما المواد التي تكون تشكيلات السايكلين والكينيز المعتمد على السايكلين التي تتحكم بمراحل دورة الخلية؟**

أ. الدهون والبروتينات ب. الكربوهيدرات والبروتينات ج. البروتينات والإنزيمات د. الدهون والإنزيمات

3- **أي مما يلي هو من خصائص الخلايا السرطانية ؟**

أ- انقسام خلوي غير مضبوط ب- تتضمن تغيرات وراثية متعددة

ج- لا يميز الانقسام السيتوبلازمي د- تؤدي فيه بروتينات السايكلين وظيفتها بشكل غير طبيعي

4- **أي مما يلي يصف موت الخلية؟**

أ- يحدث في كل الخلايا ب- هو موت خلوي مبرمج

ج- يعيق النمو الطبيعي للكائن الحي د- هو استجابة للهرمونات

5-**لماذا يواجه بعض الباحثين في مجال الخلايا الجذعية عقبات أمام الدراسات التي يجرونها ؟**

أ- لا يمكن الحصول على خلايا جذعية ب- أسباب أخلاقية تتعلق بالحصول على الخلايا الجذعية

ج-لا توجد استخدامات معروفة للخلايا الجذعية د- لا تتحول الخلايا الجذعية إلى خلايا متخصصة

6-**ما البروتين الذي ينظم دورة الخلية الطبيعية ؟**

أ-السايكلين ب- الفيرودوكسين ج- الفيبرين د-االبروثرومبين

7-**ما الإنزيم الذي يعتمد على بروتين السايكلين لتنظيم دورة الخلية ؟**

أ-الأميليز ب- الكينيز ج- الليبيز د- أ و ب معاً

8- **ما وظيفة نقاط الفحص الخاصة بمراقبة الجودة؟**

أ- مراقبة دورة الخلية ب- إيقاف دورة الخلية في حالة حدوث خطأ

ج- إيقاف دورة الخلية في أي وقت د- أ و ب معاً

9- **ماذا يسمى نمو وانقسام الخلايا دون التحكم بها ؟**

أ- المواد المسرطنة ب- السرطان ج- موت الخلية د- الانقسام الطبيعي للخلية

10- **ماذا تسمى المواد والعوامل المسببة للسرطان ؟**

أ- المواد المسرطنة ب- السرطان ج- الإنزيمات د- المواد الطبيعية

11- **ماذا تسمى الخلايا غير المتخصصة التي يمكن أن تتحول إلى خلايا متخصصة؟**

أ-الخلايا العصبية ب- الخلايا العضلية ج- الخلايا الجذعية د- الخلايا التناسلية

12- ما الإنزيم الذي استخدمه الباحثون لتكوين نسيج عظمي ؟

أ-الكينيز ب- FDA ج- بناء الطاقة د- PKA

***قارن بين كل مما يلي :-**

(13)

وجه المقارنة	دورة خلية سرطانية	دورة خلية طبيعية
وجه الاختلاف	.....	.....

(14)

وجه المقارنة	موت الخلية	الانقسام المتساوي
وجه الاختلاف	.....	.....
الهدف منها	.....	.....

(15)

وجه المقارنة	الخلايا الجذعية الجنينية	الخلايا الجذعية البالغة
وجه الاختلاف	**1-.....**	**1-.....**
	2-.....	**2- .....**

*** اجب عن الأسئلة التالية :-**

16- اشرح العلاقة بين الخلايا السرطانية ودورة الخلية

.....

17- **صف طريقة استخدام الخلايا الجذعية لمساعدة مريض يعاني إصابة في الحبل الشوكي**

.....

.....

18- اشرح تأثير نقص بروتينات السايكلين في دورة الخلية

.....

19- حدد ثلاثة مواد مسرطنة ..... و ..... و .....

20- صف أحد الاستخدامات الممكنة للخلايا الجذعية ؟

.....

21- علل لما يأتي :-

أ-يزداد خطر الإصابة بالسرطان مع التقدم في العمر .....

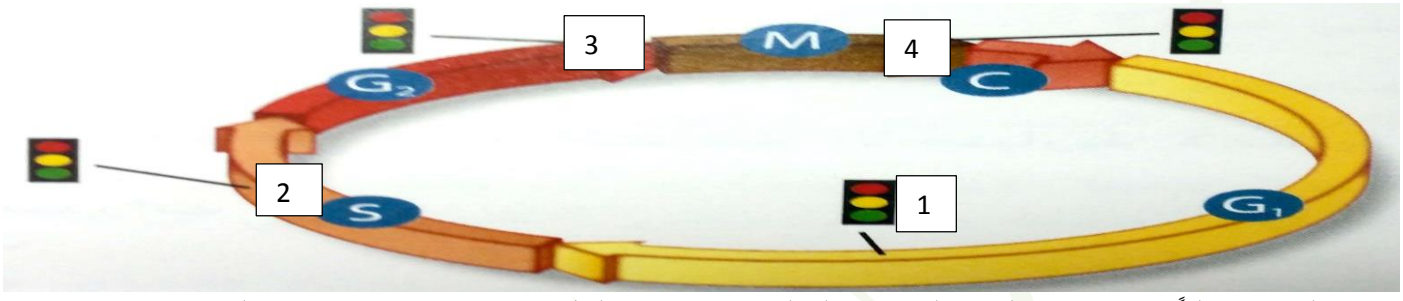
ب- لبروتينات السايكلين والكينيز المعتمد على السايكلين أهمية كبيرة في دورة الخلية

.....

ج- للخلايا الجذعية دور كبير في علاج الأمراض الخطيرة

.....

22- استخدم الرسم التالي للإجابة عما يليه من أسئلةعما يليه من أسئلة :-



1- في الماضي غالباً ما كان يسمى الطور البيني مرحلة السكون في دورة الخلية . اشرح سبب عدم دقة هذه التسمية.

.....

2-اشرح ما تفعله الخلية عند نقطة الفحص المرسومة على كل صورة إشارة المرور في الرسم

1-..... 2- .....

3-..... 3-.....

3-استخدم الرسم لمقارنة السرعة النسبية لحدوث كل من الانقسام المتساوي والانقسام السيتوبلازمي

.....

23-ضع الرقم المناسب بين القوسين في العمود (أ) مع ما يناسبه من العمود (ب)

العمود (أ)	العمود (ب)
(.....) السايكلين	1-بروتين ينظم دورة الخلية الطبيعية
(.....) الكينيز	2- خلايا تنقسم وتنمو ولا يمكن التحكم بها
(.....) السرطان	3- إنزيم يعتمد على السايكلين
(.....) المواد المسرطنة	4-مواد تسبب مواد مسرطنة
(.....) موت الخلايا	5- خلايا غير متخصصة تتحول لخلايا متخصصة
(.....) خلية جذعية	6- نهاية مبرمجة للخلية

إجابة القسم (1)

1-د 2-ب 3-ج 4-د 5-ب 6-أ 7-ج 8-أ 9-أ 10-ب 11-أ 12- أ 13- ب

14-الطور البيني والانقسام المتساوي والانقسام السيتوبلازمي 15- يتضاعف 16-يصبح نقل المواد والفضلات بين الخلايا صغيرة الحجم أفضل من الكبيرة

17-يزداد احتمال بقاء الخلية على قيد الحياة 18- 100 : 6 يمثل ذلك صعوبة في نقل المواد والتخلص من الفضلات

19- ص 302 في الكتاب المدرسي الشكل 3

20- ضروري لبقاء الخلية فكلما زاد حجم الخلية كلما صعب على الخلية بناء البروتينات

21-تزداد مساحة السطح بازدياد الحجم

22- تنمو الخلية ويتضاعف DNA وبناء البروتينات 23- لا (لأن الخلية تقوم ببناء البروتينات والقيام بوظائفها الحيوية)

24- يتركب الكروموسوم من DNA والكروماتين هو الشكل المخفف من DNA

25- أ- وجه الاختلاف (هو انقسام نواة الخلية - هو انقسام السيتوبلازم ثم تكوين خليتين متطابقتين) وجه الشبه (كلاهما من دورة الخلية)

ب- (نمو الخلايا والقيام وظائفها والاستعداد للطور S - الطور S (تضاعف DNA - الطور G2 (بناء البروتينات والأنيبيبات الدقيقة والاستعداد للانقسام المتساوي)

26- (2 – 4 – 3 – 6 – 5 - 8 – 9 – 7 – 10 – 11 – 1)

إجابة القسم (2)

1-د 2- أ 3- ج 4- د 5- أ 6- ب 7- أ 8- ب 9- ج 10- د 11- ج 12- د 13- أ 14- أ 15- ب

16- وجه الشبه (كلاهما من مراحل الانقسام المتساوي) وجه الاختلاف (1-أطول مراحل الانقسام المتساوي - أقصر المرحل) 2- (تظهر الكروموسومات الفردية - تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية 3-(يبدأ تكوين الجهاز المغزلي - ترتبط الكروموسومات بالجهاز المغزلي)

17- وجه الشبه (كلاهما من دورة الخلية) الاختلاف (1-انقسام نواة الخلية - انقسام السيتوبلازم) (2- لا تتكون خليتان - تتكون خليتان جديدتان متطابقتان)

18- سبب التسمية (تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية - تنفصل الكروماتيدات نحو قطبي الخلية) الأحداث (نفس التسمية)

19- (1- الطور التمهيدي 2- الطور الاستوائي 3- الانشطار الثنائي 4- الانقسام المتساوي 5- الانقسام السيتوبلازمي 6- الجهاز المغزلي 7- الأخدود 8- الصفيحة الخلوية)

20- أ- الاستوائي ب- ارسم أيها الطالب الطور الانفصالي

21- أ-(1-الطور البيني 2- الطور التمهيدي 3- الطور الاستوائي 4- الطور الانفصالي 5- الطور النهائي)

ب-2 (الطور البيني والانقسام المتساوي) ج- حيوانية (لوجود تخصر في السيتوبلازم وتكون الأخدود)

22- ارسم أيها الطالب 23- الطور التمهيدي 24- أ- (ب) ب- ج 25- (1 (1) من اليسار 2- (1) الخلية في اليمين 3- (4) 4- (3) 4- (4)

26- (1- الانفصالي 2- خيوط المغزل 3- الانفصالي

27-1-الطور البيني 2- الطور التمهيدي 3- الطور الاستوائي 4- الطور الانفصالي 5- الطور النهائي 6- الانقسام السيتوبلازمي

ب- 1 ج- 2 د- 3 هـ - حيوانية (لوجود تخصر في السيتوبلازم وتكون الأخدود)

28- (14- الانقسام السيتوبلازمي 15- الطور التمهيدي 16- الطور الاستوائي 17- الطور الانفصالي 18- الطور النهائي)

29- (8 – 7 – 9 – 6 – 5 – 4 – 2 -3 – 1)

إجابة القسم (3)

1-ب 2- ج 3- ب 4- ب 5- ب 6- أ 7- ب 8- د 9- ب 10- أ 11- ج 12- د

13- (الطور البيني قصير - الطور البيني طويل)

14- وجه الاختلاف (نهاية مبرمجة للخلية - تنقسم فيه نواة الخلية) الهدف (حماية الكائنات الحية من تكون خلايا سرطانية - يساعد في تكوين خليتين)

15- (1- في خلايا الجنين - في الأنسجة النامية الهدف (تحويلها لخلايا متخصصة مثل الخلايا العصبية وخلايا الدم والخلايا العضلية - انشاء نسيج عظمي

16-الطور البيني للخلايا السرطانية في دورة الخلية قصير

17-مساعدة الخلايا العصبية في النمو مجدداً وعلاج الشلل 18- توقف دورة الخلية

19- تلوث الهواء - التبغ - الأشعة الخطيرة أو أي إجابة أخرى 20- علاج الاختلالات الوراثية والأمراض المستعصية

21- أ- بسبب حدوث تغييرات متعددة في DNA ب- لأنها تنظم دورة الخلية الطبيعية ج- لأنها ممكن أن تتحول لخلايا متخصصة مثل خلايا الدم وعلاج كثير من الأمراض

22- (1-(لأن الخلية تقوم ببناء البروتينات والقيام بوظائفها الحيوية) 2- الإجابة ص 309 بالكتاب المدرسي الشكل 11

3- يستغرق الانقسام المتساوي وقتاً أطول لأنه يمر بمجموعة كبيرة من الخطوات

23- (1 - 3 - 2 - 4 - 6 - 5)