

ATENCIÓN: CADA PREGUNTA TIENE UNA PUNTUACIÓN DE 0.25 PUNTOS. LAS PREGUNTAS ERRÓNEAS O SIN CONTESTAR NO PENALIZAN. LAS PREGUNTAS DEBEN RESPONDERSE EN LA HOJA DE LECTURA ÓPTICA. EL EXAMEN EN INGLÉS ESTÁ DISPONIBLE A CONTINUACIÓN DE LAS PREGUNTAS EN ESPAÑOL.

1. El proceso de transformación genética:

- a. Tiene lugar entre células clonadas
- b. Implica la introducción de plásmidos o DNA exógenos en las bacterias
- c. Es necesario para la secuenciación de genes

2. ¿Dónde se produce el ciclo de Krebs o ciclo del ácido cítrico en eucariotas?:

- a. En el citosol
- b. En la matriz mitocondrial
- c. En la membrana interna de la mitocondria

3. Indique el tamaño del péptido que proporciona la siguiente secuencia sabiendo que el codón de iniciación es ATG:

AATTATTACATGTACAGTTTCGATTCTCAATATAGT

- a. 12
- b. 9
- c. 15

4. La transcriptasa inversa cataliza la síntesis de:

- a. DNA a partir de mRNA
- b. DNA a partir de proteína
- c. mRNA a partir de DNA

5. ¿Cuál de las siguientes condiciones celulares determinaría que las células pasaran de realizar la respiración celular a realizar la fermentación?:

- a. El aceptor de electrones final en la cadena transportadora de electrones no está disponible
- b. La célula se encuentra en condiciones aerobias
- c. El piruvato no está disponible

6. La producción de adenosín trifosfato (ATP) se representa mediante la ecuación: $ADP + Pi \rightarrow ATP$

La producción de ATP:

- a. Es una reacción catabólica
- b. Requiere un aporte total de energía
- c. Sólo ocurre en ausencia de oxígeno

7. ¿Qué polisacárido tiene una función de reserva energética en plantas?:

- a. El glucógeno
- b. El almidón
- c. La celulosa

8. ¿Qué orgánulo de la célula eucariota se encarga de la síntesis de lípidos?:

- a. El aparato de Golgi
- b. El ribosoma
- c. El retículo endoplásmico liso

9. Un prión es:

- a. Un fragmento de DNA
- b. Un carbohidrato
- c. Una proteína

10. La base complementaria al cuarto nucleótido (marcado con *) en la secuencia transcrita a partir de esta secuencia de DNA molde es:

DNA molde \rightarrow T G G A T G A C

*

- a. C
- b. G
- c. U

11. La función de la DNA helicasa durante la replicación consiste en:

- a. Cerrar la doble hélice tras el paso de la DNA polimerasa II
- b. Romper los dobles enlaces entre las hebras del DNA para abrir la doble hebra

c. Generar una doble hélice durante la síntesis del DNA

12. La siguiente lista (1-4) describe los procesos y resultados de la replicación del DNA en una célula eucariótica:

1. Se incorporan los nucleótidos complementarios a cada una de las dos cadenas.
2. Se forman los enlaces fosfodiéster entre los nucleótidos adyacentes.
3. Las moléculas de DNA recién formadas son semi-conservativas.
4. El desenrollamiento de la molécula de DNA da lugar a dos cadenas simples.

Indique el orden correcto de estos procesos durante la replicación del DNA:

- a. 1, 2, 3, 4
- b. 4, 1, 3, 2
- c. 4, 1, 2, 3

13. Los cromosomas homólogos contienen:

- a. La misma secuencia de DNA
- b. El mismo número de guaninas y de adeninas
- c. Los mismos genes

14. Cuando se utiliza un microscopio óptico, la ampliación de la estructura que se observa puede incrementarse mediante una variación en:

- a. La intensidad de la luz
- b. El ajuste del diafragma
- c. Los aumentos del objetivo

15. La membrana plasmática de una célula:

- a. Es rígida debido a la presencia de proteínas
- b. Permite el paso de sustancias sólo mediante transporte activo
- c. Es relativamente impermeable a grandes moléculas solubles en agua debido a la presencia de la bicapa lipídica

16. Una célula procariota contiene:

- a. Núcleo
- b. Vacuolas
- c. Ribosomas

17. Los cuatro tipos principales de macromoléculas de una célula son:

- a. Monómeros, polímeros, DNA y RNA
- b. Proteínas, carbohidratos, DNA y RNA
- c. Ácidos nucleicos, proteínas, carbohidratos y lípidos

18. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la estructura de una proteína es correcta?:

- a. Hay cuatro niveles de estructura proteica. La estructura primaria se mantiene mediante enlaces covalentes y de hidrógeno
- b. Las enzimas tienen un sitio activo que es una estructura tridimensional producida por el plegamiento del nivel secundario de la proteína
- c. La estructura secundaria de una proteína se estabiliza mediante enlaces de hidrógeno

19. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- a. La oxidación puede implicar la eliminación del oxígeno de un compuesto
- b. La región interna de una mitocondria se denomina matriz y la región interna de un cloroplasto se denomina estroma
- c. En los cloroplastos los pigmentos fotosintéticos se encuentran en las crestas

20. Después de la fase S del ciclo celular, un cromosoma está formado por:

- a. Dos cromátidas hermanas
- b. Una molécula de DNA bicatenario
- c. Dos moléculas de DNA monocatenarias

21. El anticodón es una región de la molécula de:

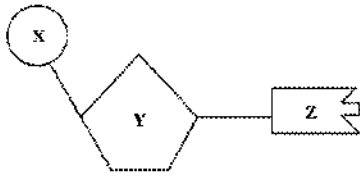
- a. RNA ribosómico
- b. RNA de transferencia
- c. RNA mensajero

22. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la mitosis es correcta?:

- a. El huso mitótico se forma durante la profase

- b. Durante la metafase, las cromátidas se separan y se dirigen hacia los polos opuestos del huso
c. Durante la telofase, los cromosomas homólogos se alinean en el plano ecuatorial de la célula

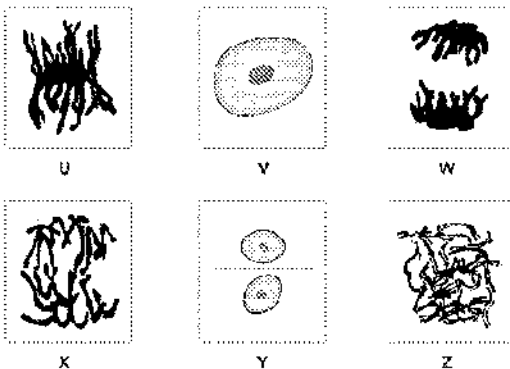
23. El siguiente diagrama representa un nucleótido con las subunidades X, Y y Z.



Este nucleótido podría identificarse como un monómero de DNA pero no de RNA si:

- a. X es ribosa
b. Y es desoxirribosa
c. Y es ribosa

24. ¿Qué letra de la figura muestra una telofase?:



- a. U
b. W
c. Z

25. Consideremos la siguiente estructura molecular:



Esta podría ser parte de:

- a. Un lípido
b. Una proteína
c. Un carbohidrato

26. Las células T citotóxicas son:

- a. Anticuerpos
b. Capaces de eliminar las células infectadas por virus
c. Parte de la respuesta humoral

27. La fibrosis quística es un rasgo autosómico recesivo que afecta a muchas partes del cuerpo, particularmente los pulmones. Los padres de un hijo afectado por esta enfermedad no presentan ninguna de las características de la fibrosis quística. La probabilidad de que el próximo descendiente de estos padres sea fenotípicamente normal es:

- a. $3/4$
b. $1/4$
c. $1/2$

28. La actividad de una enzima:

- a. Disminuye por la presencia de un inhibidor
b. No se ve afectada por el pH del citosol de una célula
c. Puede reducirse a temperaturas muy bajas debido a su desnaturalización

29. El proceso que produce el mayor número de moléculas de ATP es:

- a. La síntesis de polipéptidos
b. La degradación de la glucosa durante la glucólisis
c. La cadena de transporte de electrones en la respiración celular

30. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- a. Un nucleótido está formado por una molécula de azúcar unida a dos grupos fosfato y a una base nitrogenada
- b. En una molécula de DNA, las bases timina y uracilo se mantienen unidas por enlaces de hidrógeno
- c. Durante la replicación del DNA, se añaden nuevos nucleótidos usando la enzima DNA polimerasa

31. Un segmento de una molécula de DNA que contiene la información sobre un carácter específico es un:

- a. Gen
- b. Nucleótido
- c. Cromosoma

32. En los seres humanos, el pico de viuda (W) en la línea del crecimiento del cabello, es dominante sobre la línea continua (w) del cabello, y los dedos cortos (F) son dominantes sobre los dedos largos (f). Dos individuos con pico de viuda y los dedos cortos, tienen un niño con la línea continua del pelo y los dedos largos. Determinar el genotipo de los padres:

- a. WwFf x WwFf
- b. WWFf x WwFF
- c. WwFf x WWFf

33. La primera barrera defensiva de un organismo ante la invasión de microorganismos la constituyen:

- a. La piel y las mucosas
- b. Los glóbulos rojos
- c. Los anticuerpos

34. ¿Qué es el genoma?:

- a. Todos los genes presentes en una célula
- b. Todos los orgánulos presentes en una célula
- c. Todas las proteínas presentes en una célula

35. ¿Cuál es la función de los lisosomas en la célula eucariota?:

- a. Sintetizar proteínas y lípidos
- b. Contener enzimas digestivas y participar en los procesos de digestión intracelular
- c. Producir peróxido de hidrógeno

36. Los plásmidos, los cromosomas procarióticos y los cromosomas eucarióticos:

- a. Son todos de forma circular
- b. Todos se replican durante la mitosis
- c. Están todos formados de DNA de doble cadena

37. Los alelos defectuosos pueden resultar en defectos genéticos. La sustitución de un alelo defectuoso por un alelo normal se denomina:

- a. Clonación celular
- b. Terapia génica
- c. Sustitución de DNA

38. La molécula señalada con una X representa:



- a. El DNA
- b. La RNA polimerasa
- c. La DNA polimerasa

39. ¿Cuáles son los elementos necesarios para realizar una PCR o reacción en cadena de la polimerasa?:

- a. Cebadores, DNA y desoxirribonucleótidos
- b. Cebadores, DNA polimerasa, DNA y ribonucleótidos
- c. Cebadores, DNA polimerasa termoestable, DNA y desoxirribonucleótidos

40. En la meiosis, la recombinación entre los cromosomas homólogos se produce en la:

- a. Profase II
- b. Profase I
- c. Metafase I

ATTENTION: EACH QUESTION HAS A PUNCTUATION OF 0.25 POINTS. WRONG OR UNANSWERED QUESTIONS DO NOT PENALIZE. THE QUESTIONS SHOULD BE ANSWERED ON THE OPTICAL READING SHEET.

1. Genetic transformation

- a. Occurs between cloned cells
- b. Involves plasmid or exogenous DNA uptake in bacteria
- c. Is necessary for gene sequencing

2. Where does the Krebs cycle or citric acid cycle occur in eukaryotes?

- a. In the cytosol
- b. In the mitochondrial matrix
- c. In the inner membrane of mitochondria

3. Indicate the size of the peptide to be formed from the following sequence, knowing that the translation initiation codon is ATG:

AATTATTACATGTACAGTTTCGATTCTCAATATAGT

- a. 12
- b. 9
- c. 15

4. Reverse transcriptase catalyses the production of:

- a. DNA from an mRNA template
- b. DNA from a protein template
- c. mRNA from a DNA template

5. Which of the following would cause cells to switch from cellular respiration to fermentation?

- a. The final electron acceptor in the electron transport chain (ETC) is not available
- b. The cell is under aerobic conditions
- c. Pyruvate is not available

6. The production of adenosine triphosphate (ATP) is represented by the following equation $ADP + Pi \rightarrow ATP$
The production of ATP:

- a. Is a catabolic reaction
- b. Requires an overall input of energy
- c. Only occurs in the absence of oxygen

7. Which polysaccharide has an energy reserve function in plant cells? :

- a. Glycogen
- b. Starch
- c. Cellulose

8. Which organ of the eukaryotic cell is responsible for the synthesis of lipids? :

- a. The Golgi apparatus
- b. The ribosome
- c. The smooth endoplasmic reticulum

9. A prion is:

- a. A DNA fragment
- b. A carbohydrate
- c. A protein

10. The complementary base found at the fourth nucleotide (marked *) in the sequence transcribed from this DNA template strand is:

DNA template strand \rightarrow T G G A T G A C

*

- a. C
- b. G
- c. U

11. The function of DNA helicase in the replication process is:

- a. Close the double helix after the action of DNA polymerase II
- b. Break the hydrogen bonds between the nucleotide base pairs in double-stranded DNA
- c. Generate a double helix during DNA synthesis

12. The list 1–4 below describes events and outcomes of the replication of DNA within a eukaryotic cell:

1. Complementary nucleotides bind to each of the two strands.
2. Sugar phosphate bonds form between the nucleotides.
3. The newly formed DNA molecules are semi-conserved.
4. Unwinding of the DNA molecule forms two single strands.

The correct order of these events during DNA replication is:

- a. 1, 2, 3, 4
- b. 4, 1, 3, 2
- c. 4, 1, 2, 3

13. Homologous chromosomes contain the same:

- a. DNA sequences
- b. Number of guanine and adenine nucleotides
- c. Genes

14. When using a light microscope, magnification of the structure being observed can be increased by a variation in the:

- a. Light intensity
- b. Iris diaphragm setting
- c. Objective lens power

15. The plasma membrane of a cell:

- a. Is inflexible due to the presence of protein molecules
- b. Allows substances to pass through only by active transport
- c. Is relatively impermeable to large water-soluble molecules due to the presence of the lipid bilayer

16. A prokaryotic cell contains:

- a. A nucleus
- b. A vacuole
- c. Ribosomes

17. The four main types of macromolecules in a cell are:

- a. Monomers, polymers, DNA and RNA
- b. Proteins, carbohydrates, DNA and RNA
- c. Nucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids

18. Which of the following statements is correct about protein structure?

- a. There are four levels of protein structure. The primary protein structure is held by covalent and hydrogen bonding
- b. Enzymes have an active site that is a three-dimensional structure produced by secondary level folding of the protein
- c. The secondary structure of a protein is stabilized by the hydrogen bonds

19. Which of the following statements is correct?

- a. Oxidation can involve the removal of oxygen from a compound
- b. The solution inside a mitochondrion is called the matrix and the solution inside a chloroplast is called the stroma
- c. The photosynthetic pigments in a chloroplast are found on the cristae

20. After the S phase, what comprises a single chromosome?

- a. Two sister chromatids
- b. A double-stranded DNA molecule
- c. Two single-stranded molecules of DNA

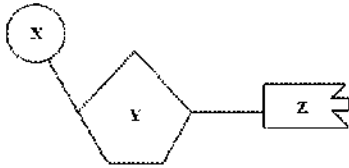
21. The part of a molecule referred to as an anticodon can be found in the

- a. Ribosomal RNA
- b. Transfer RNA
- c. Messenger RNA

22. Which one of the following is a correct statement about mitosis?

- a. The spindle forms during prophase
- b. Chromatids separate to opposite poles of the spindle during metaphase
- c. Homologous chromosomes line up at the equator of the cell during telophase

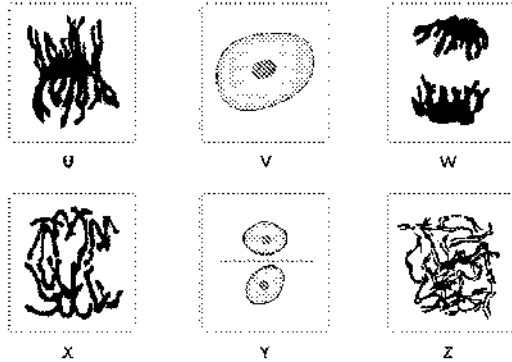
23. The following diagram represents a nucleotide with subunits X, Y and Z.



This nucleotide could be identified as a monomer of DNA but not RNA if:

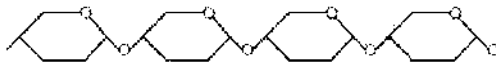
- X is ribose
- Y is deoxyribose
- Y is ribose

24. Which letter shows a telophase? :



- U
- W
- Z

25. Consider the following molecular structure.



This could be part of a:

- Lipid
- Protein
- Carbohydrate

26. Cytotoxic T cells are:

- Antibodies
- Able to kill virus-infected cells
- Part of the humoral response

27. Cystic fibrosis is an autosomal recessive trait that affects many parts of the body, particularly the lungs and other organs. Parents who show none of the characteristics of cystic fibrosis have an affected child. The chance that their next child will be phenotypically normal is:

- Three in four ($3/4$)
- One in four ($1/4$)
- One in two ($1/2$)

28. The activity of an enzyme is:

- Decreased by the presence of an inhibitor
- Unaffected by the pH of the cytosol of a cell
- Reduced at very low temperatures due to denaturation

29. The process that produces the largest number of ATP molecules is:

- Synthesis of polypeptide molecules
- Breakdown of glucose during glycolysis
- The electron transport chain in cellular respiration

30. Which of the following statements is correct?

- The components of a nucleotide are sugar molecule attached to two phosphate groups and a nitrogenous base
- In a molecule of DNA, the bases thymine and uracil are held together by hydrogen bonds
- During DNA replication, new nucleotides are added using the enzyme DNA polymerase

31. A segment of a DNA molecule that carries instructions for a specific trait is called a:

- a. Gene
- b. Nucleotide
- c. Chromosome

32. In humans, widow's peak (W) is dominant over a continuous hairline (w), and short fingers (F) are dominant over long fingers (f). Two individuals with widow's peak and short fingers have a child with continuous hairline and long fingers. Determine the genotype of the parents:

- a. WwFf x WwFf
- b. WWFf x WwFF
- c. WwFf x WWFf

33. The first line of defense of an organism to the invasion of microorganisms is:

- a. Skin and mucous membranes
- b. Red blood cells
- c. The antibodies

34. The term 'genome' applies best to all the

- a. Genes present in a cell
- b. Organelles present in a cell
- c. Proteins present in a cell

35. What is the function of lysosomes in the eukaryotic cell? :

- a. Synthesize proteins and lipids
- b. They contain digestive enzymes and participate in the processes of intracellular digestion
- c. Produce hydrogen peroxide

36. Plasmids, prokaryotic chromosomes and eukaryotic chromosomes:

- a. Are all circular in shape
- b. All replicate during mitosis
- c. Are all made out of double-stranded DNA

37. Defective alleles may result in genetic defects. Replacement of a defective allele with a normal allele is called:

- a. Cell cloning
- b. Gene therapy
- c. DNA replacement

38. The molecule labelled X represents:



- a. DNA
- b. RNA polymerase
- c. DNA polymerase

39. What are the necessary elements to perform a polymerase chain reaction (PCR)? :

- a. Primer, DNA and deoxyribonucleotides
- b. Primer, DNA polymerase, DNA and ribonucleotides
- c. Primer, thermostable DNA polymerase, DNA and deoxyribonucleotides

40. In meiosis, recombination between homologous chromosomes occurs in:

- a. Profase II
- b. Profase I
- c. Metaphase I