

Bioquímica. Licenciatura de Química. 2ª Curso. Examen nº 3

1. Todos los siguientes orgánulos subcelulares se pueden aislar esencialmente intactos excepto:
 - a) Los lisosomas.
 - b) Las mitocondrias.
 - c) El retículo endoplasmático.
 - d) Los núcleos.
 - e) Los peroxisomas.
2. Una vez que se ha roto la membrana plasmática por homogeneización, los orgánulos en la célula se pueden separar físicamente por:
 - a) Cromatografía de gases.
 - b) Microscopía electrónica.
 - c) Centrifugación.
 - d) Cristalografía de rayos X.
 - e) Espectroscopía ultravioleta.
3. Las interacciones hidrofóbicas son una contribución importante a:
 - a) La estructura de las membranas.
 - b) Al plegamiento tridimensional de una cadena polipeptídica.
 - c) A la unión de una hormona a su proteína receptora.
 - d) A las interacciones enzima-sustrato.
 - e) Todas las afirmaciones anteriores son ciertas.
4. El aminoácido glicina se utiliza en los experimentos bioquímicos como el componente principal de una solución reguladora de pH. El grupo amino de la glicina que tiene un pKa de 9,6, puede existir como forma protonada (-NH₃⁺) o como base libre (-NH₂). Es cierto que:
 - a) El rango de pH en el que la glicina se puede utilizar como tampón efectivo es de 8,6-10,6.
 - b) El grupo amino está las 4/5 partes en forma protonada al pH de 9,0.
 - c) Se deben de adicionar 10 ml de KOH 5 M para llevar 1 L de glicina 0,1 M de pH 9,0 hasta un pH de 10,0.
 - d) El pH de una solución de glicina que esté un 99 % bajo la forma protonada es de dos unidades de pH inferior al pKa del grupo amino.
 - e) Todas las afirmaciones anteriores son ciertas.
5. Los aminoácidos con cadenas laterales ácidas, a un pH superior al pI del aminoácido:
 - a) No tendrán grupos cargados.
 - b) Su carga neta será nula.
 - c) Tendrán una carga neta positiva.
 - d) Las cargas positivas y negativas estarán en igual concentración.
 - e) Tendrán una carga neta negativa.
6. Dados los siguientes tripéptidos:
 - 1) Tyr-Lys-Met. ; 2) Asp-Trp-Tyr ; 3) Asp-His-Glu; 4) Leu-Val-Phe, es cierto que:
 - a) El péptido 1 es el que muestra mayor absorbancia a 280 nm.
 - b) El péptido 2 es el que posee mayor número de grupos R no polares.
 - c) El péptido 3 es el que contiene azufre en su molécula.
 - d) El péptido 4 es el que forma el derivado feniltiohidantoína de Tyr cuando reacciona con fenilisotiocianato y posterior hidrólisis ácida.
 - e) El péptido 3 es el que está más negativamente cargado a pH 7.
7. Con relación con los procedimientos de separación de las proteínas celulares es cierto que:
 - a) Las proteínas se pueden separar en base a su tamaño molecular mediante la cromatografía de afinidad biológica.
 - b) En la cromatografía de intercambio catiónico se adsorben proteínas por medio de su unión a una resina con grupos cargados positivamente.

- c) Las proteínas cargadas negativamente se pueden separar de otras que tengan carga opuesta, mediante la cromatografía de intercambio aniónico.
- d) La electroforesis de proteínas hace uso de la propiedad de emigrar en un campo eléctrico a un pH igual a su punto isoeléctrico.
- e) Ninguna de las anteriores afirmaciones es cierta.

8. La representación de los ángulos psi respecto a phi para cada uno de los residuos de aminoácidos en una cadena polipeptídica se denomina de Ramachandran. Con relación a la misma es falso que:

- a) Los ángulos phi y psi pueden tener cualquier valor de -180° a $+180^\circ$.
- b) Muchos valores de phi y psi están prohibidos por interferencia estérica entre los átomos del esqueleto polipeptídico y las cadenas laterales de los residuos de aminoácidos.
- c) Los ángulos phi y psi para cada residuo de aminoácido en una hélice alfa perfecta tienen un valor determinado.
- d) Los distintos residuos de aminoácidos poseen el mismo rango de combinaciones posibles de los ángulos phi y psi.
- e) Los ángulos phi y psi representan los ángulos de rotación alrededor del enlace C(alfa)-NH y C(alfa)-CO, respectivamente.

9. Las proteínas tienen con frecuencia regiones que muestran unos tipos específicos y coherentes de plegamiento o de función. Estas regiones se denominan como:

- a) Centros.
- b) Unidades.
- c) Dominios.
- d) Péptidos.
- e) Representaciones.

10. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con relación a la catálisis enzimática?

- a) Para que sea eficaz, las enzimas deben de estar presentes a la misma concentración que su sustrato.
- b) Las enzimas incrementan la constante de equilibrio en unas cien veces o más, para una determinada reacción.
- c) La actividad catalítica es independiente del pH.
- d) Las enzimas disminuyen la energía de activación de conversión del sustrato a producto.
- e) Las enzimas son igualmente activas sobre los isómeros R y S de un mismo sustrato.

11. Si V_d realiza una representación de velocidad inicial frente a la concentración de sustrato (S), para una enzima que siga una cinética de Michaelis-Menten, es falso que:

- a) La K_M es la (S) a la cual la $v_o = \frac{1}{2} V_m$.
- b) La forma de la curva es hiperbólica.
- c) El eje de ordenadas es un término de velocidad con las unidades de micromoles/min.
- d) Conforme la (S) se incrementa, la velocidad inicial de la reacción, v_o , también aumenta.
- e) A muy altas (S), la curva de velocidad se convierte en una línea horizontal que intersecciona con el eje de ordenadas a un valor de K_M .

12. El concepto de "ajuste inducido" en la catálisis enzimática se refiere al hecho que:

- a) Cuando un sustrato se une a la enzima, ésta induce una desolvatación del sustrato.
- b) La unión E-S induce un incremento de la entropía de la reacción, que conduce a la catálisis.
- c) La unión del sustrato induce un cambio conformacional de la enzima, que dispone a los grupos catalíticos en una orientación adecuada.
- d) La especificidad enzimática está inducida por la unión E-S.
- e) La unión E-S induce un movimiento a lo largo de la coordenada de reacción hasta el estado de transición.

13. ¿Cuál será la constante de inhibición de una enzima, en M, para un inhibidor no competitivo simple, sabiendo que a una concentración del mismo de 2×10^{-4} M, la reacción se inhibe un 75%?

- a) $1,25 \times 10^{-3}$.
- b) $3,5 \times 10^{-4}$.
- c) $6,75 \times 10^{-4}$.
- d) $4,5 \times 10^{-5}$.
- e) $6,6 \times 10^{-5}$.

14. La enzima quimotripsina pertenece a un grupo de enzimas proteolíticas denominadas "serín proteasas", muchas de las cuales tienen los residuos Asp, His y Ser que son esenciales para el mecanismo catalítico. Si el hidroxilo del Ser funciona como un nucleófilo, se puede decir que el papel del residuo de:

- a) His es actuar como un ácido general, cediendo un protón al hidroxilo ionizado de Ser.
- b) Asp de estabilizar la carga negativa que se desarrolla en His, al estar cargado positivamente.
- c) Asp es actuar como base de Lewis.
- d) His es actuar como una base general, aceptando un protón del hidroxilo de Ser.
- e) Ser es actuar como ácido de Lewis.

15. Las enzimas alostéricas:

- a) Catalizan normalmente diferentes reacciones dentro de una vía metabólica.
- b) Muestran por lo general una cinética estricta de Michaelis-Menten.
- c) Tienen normalmente más de una cadena polipeptídica.
- d) Están primariamente reguladas por modificación covalente.
- e) Tienen por lo general solamente un centro activo.

16. Con relación a los métodos de estabilización de enzimas es cierto que:

- a) La inmovilización por oclusión en membranas es un método permanente de unión del catalizador.
- b) La modificación covalente con glutaraldehído es el método más rápido, simple y barato.
- c) La inmovilización por adsorción en resinas de intercambio iónico ocasiona generalmente efectos electrostáticos y de partición.
- d) La modificación de la enzima por ingeniería proteica es un método reversible.
- e) Ninguno de los anteriores.

17. Un lípido que se deriva biosintéticamente del isopreno es:

- a) El palmitato.
- b) El colesterol.
- c) El araquidonato.
- d) La prostaglandina G₂.
- e) La esfingosina.

18. Si se quiere separar una mezcla de lípidos que contiene: ácido láurico (AL), colesterol (CL), palmitato de colesterol (PCL) y glucosilcerebrósido (GC), mediante una cromatografía de adsorción en columna de gel de sílice, con una elución progresiva con solventes más polares, el orden de elución del primero al último de cada lípido será:

- a) PCL, CL, GC y AL.
- b) CL, AL, PCL y GC.
- c) AL, GC, CL y PCL.
- d) GC, AL, CL y PCL.
- e) El orden no se puede predecir con los datos suministrados.

19. La fluidez de las cadenas laterales lipídicas en el interior de las bicapas se incrementa generalmente por:

- a) Una disminución de la temperatura.
- b) La unión del agua a las cadenas de los ácidos grasos.

- c) Un incremento de la longitud de la cadena de ácido graso.
- d) Un incremento del número de dobles enlaces en los ácidos grasos.
- e) Ninguna de las anteriores afirmaciones.

20. Sobre los tipos de transporte es falso que:

- a) En el transporte pasivo, a altas concentraciones del soluto a transportar, la mayoría de las moléculas del transportador estarán ocupadas por el soluto.
- b) El transporte pasivo no es estereoespecífico.
- c) En la difusión simple la velocidad de transporte se incrementa proporcionalmente a la concentración del soluto a transportar.
- d) En la difusión simple el flujo neto de difusión cesa cuando las concentraciones de soluto a ambas partes de la membrana son las mismas.
- e) El transporte a través de poros y canales no es saturable a altas concentraciones de soluto.

21. La D-glucosa es un azúcar reductor porque da una reacción de oxidación-reducción en el carbono anomérico. Uno de los productos de la reacción es:

- a) El D-glucuronato.
- b) El D-gluconato.
- c) La D-ribosa.
- d) La D-galactosa.
- e) El ácido murámico.

22. Con relación a los polisacáridos es falso que:

- a) La amilopectina es la fracción insoluble del almidón.
- b) El ácido hialurónico está formado por ácido D-glucurónico y N-acetil-2-D- glucosamina unidos por enlaces glicosídicos tipo beta.
- c) La celulosa no se digiere por organismos que no poseen beta(1-> 4)glicosidasas en su tubo digestivo.
- d) La celulosa es un heteropolisacárido estructural muy abundante en vegetales.
- e) El glucógeno está formado por unidades de D-glucosa unidas por enlaces alfa-glicosídicos.

23. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta sobre la estructura de las pentosas encontradas en los ácidos nucleicos?

- a) Las formas de estructura lineal y de anillo de las pentosas están en una interconversión constante.
- b) El enlace que une las bases nitrogenadas a las pentosas es un enlace típico O-glicosídico.
- c) Las pentosas siempre están en la forma furanosa.
- d) El C-5 de las pentosas se une a la base nitrogenada, y el C-1 está unido al grupo fosfato.
- e) Nada de lo anterior es cierto.

24. Una propiedad o característica estructural que no corresponde a los nucleótidos es:

- a) La existencia de enlaces beta-N-glicosídico.
- b) Una carga neta positiva a pH fisiológico.
- c) La presencia de enlaces éster 3'-fosfato.
- d) La presencia de enlaces éster 5'-fosfato.
- e) Todas las anteriores son correctas.

25. ¿Cuál de las siguientes características no está involucrada en la transducción de señales a través de los receptores de serpentina, como por ejemplo los receptores beta-adrenérgicos?

- a) Una proteína cinasa.
- b) Una proteína que une GTP.
- c) La síntesis de AMP cíclico.
- d) La hidrólisis de GTP.
- e) Todas las anteriores están involucradas.

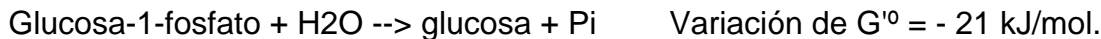
26. En una vía metabólica, la enzima que es menos probable que sea limitante de la velocidad de la misma es aquella que:

- a) Cataliza reacciones que en las células se encuentran cerca del equilibrio.
- b) Es la primera enzima de la vía.
- c) Cataliza una reacción funcionalmente irreversible.
- d) Tiene baja actividad debido a su elevada K_M o su baja V_m .
- e) Está presente a una baja concentración,

27. La bacteria *Pseudomonas saccharophila* contiene la enzima sacarosa fosforilasa, que cataliza la rotura fosforolítica de la sacarosa según la reacción:

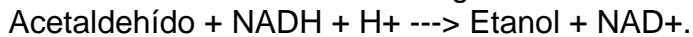


¿Cuál será la variación de energía libre estándar para esta reacción, en kJ/mol, en función de los datos siguientes?



- a) 8
- b) - 8.
- c) - 50.
- d) 50.
- e) No se puede determinar con los datos suministrados.

28. La enzima alcohol deshidrogenasa cataliza la siguiente reacción reversible:



Si los valores de los potenciales de reducción estándar de los sistemas Acetaldehído/Etanol y NAD^+/NADH son de - 0,20 y - 0,32 V, respectivamente, y el valor de la constante de Faraday es de 96,48 kJ/V x mol, es cierto que:

- a) El valor de la variación de G'^0 para la reacción tal como está escrita, de izquierda a derecha, es de + 23,2 kJ/mol.
- b) La reacción inversa a la escrita es la que se produce espontáneamente.
- c) La reacción que ocurre en la célula es la oxidación del etanol a acetaldehído, puesto que el producto de la misma es eliminado en posteriores etapas metabólicas.
- d) Todas las anteriores afirmaciones son ciertas.
- e) Las afirmaciones a, b y c son falsas.

29. El cianuro, la oligomicina y el 2,4-dinitrofenol (DNP) son inhibidores de la fosforilación aeróbica mitocondrial. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente el modo de acción de los tres inhibidores?

- a) El cianuro, la oligomicina y el DNP compiten con el oxígeno por la citocromo oxidasa (complejo IV).
- b) El cianuro inhibe la cadena respiratoria, mientras que la oligomicina y el DNP inhiben la síntesis de ATP.
- c) La oligomicina inhibe la cadena respiratoria, mientras que el cianuro y el DNP previenen la síntesis de ATP.
- d) Dos de las anteriores afirmaciones son ciertas.
- e) Ninguna de las anteriores afirmaciones es cierta.

30. La oxidación por la mitocondria de un determinado sustrato hidroxilado a su correspondiente producto ceto tiene una relación P/O menor de 2. La etapa de oxidación inicial del mismo estará acoplada muy directamente a la:

- a) Reducción de un nucleótido de piridina.
- b) Reducción de una flavoproteína.
- c) Oxidación de un nucleótido de piridina.
- d) Oxidación de una flavoproteína.
- e) Reducción del citocromo a3.

31. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la fotofosforilación cíclica (FFC) y la fotofosforilación no cíclica (FFNC) es cierta?
- La FFC involucra solamente al fotosistema II y produce solamente ATP; la FFNC involucra a los dos fotosistemas I y II y produce solamente ATP.
 - Ambas vías liberan oxígeno.
 - Ambas vías contienen los fotosistemas I y II.
 - La FFC reduce NADP^+ y libera oxígeno; la FFNC reduce NADP^+ pero no libera oxígeno.
 - La FFNC reduce NADP^+ y libera oxígeno; la FFC produce ATP pero no libera oxígeno.
32. De las siguientes propiedades bioquímicas, ¿cuáles son comunes a las mitocondrias y a los cloroplastos?
- La transferencia de electrones conduce al establecimiento de un gradiente protónico.
 - El orgánulo requiere de un sistema de membranas intacto para generar ATP.
 - El orgánulo contiene citocromos y flavinas en su cadena transportadora de electrones.
 - Hay más de una afirmación cierta.
 - Todas las anteriores afirmaciones son falsas.
33. Aunque el oxígeno molecular no participa directamente en ninguna de las reacciones del ciclo de los ácidos tricarbónicos, el ciclo solamente funciona si está presente el oxígeno. Esto se debe a que el oxígeno:
- Se necesita como activador de varias deshidrogenasas que participan en el ciclo.
 - Es necesario para producir agua, que es crucial para todos los procesos celulares.
 - Acepta electrones de la cadena transportadora de electrones para reducir el NAD^+ a NADH , con tal de que el ciclo siga funcionando.
 - Elimina los productos secundarios tóxicos formados en el ciclo.
 - Ninguna de las afirmaciones es cierta.
34. Una función del ciclo del glioxilato en conjunción con el ciclo de los ácidos tricarbónicos es la de realizar:
- La conversión neta de lípidos a hidratos de carbono.
 - La oxidación completa de acetilCoA a CO_2 y coenzimas reducidas.
 - La síntesis neta de ácidos grasos de cadena larga a partir de intermedios del ciclo de los ácidos tricarbónicos.
 - La síntesis neta de ácidos dicarbónicos de cuatro átomos de carbono a partir de acetilCoA.
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es cierta.
35. Si se marca el C-1 de la glucosa con ^{14}C , ¿qué fracción de moléculas del gliceraldehído 3-fosfato recién formado a través de la ruta glicolítica, aparecerá marcada con radiactividad?
- El 25 % de moléculas.
 - El ciento por cien de las moléculas.
 - Ninguna molécula.
 - La mitad de las moléculas.
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones.
36. Todas las siguientes afirmaciones sobre la glicólisis son ciertas excepto que:
- Las enzimas glicolíticas se encuentran en el citosol.
 - Se producen dos moléculas de gliceraldehído 3-fosfato por molécula de glucosa catabolizada.
 - El flujo de la vía está regulado principalmente por la hexocinasa.
 - La velocidad global de la vía está regulada por el nivel energético de la célula.
 - Se produce un rendimiento neto de dos moles de ATP por mol de glucosa oxidado a piruvato.
37. Sobre las características de la ruta de las pentosas fosfato es cierto que:
- Su funcionamiento depende de la presencia de fosfato.
 - No funciona en ausencia de oxígeno.
 - La ruta se localiza en la mitocondria.

- d) Su función es producir NADH y pentosas fosforiladas.
- e) Opera en células en las que exista una síntesis intensa de ácidos nucleicos o de ácidos grasos.

38. Una persona que no exprese el gen de la fructosa 1,6-bisfosfatasa no será probablemente capaz de:

- a) Sintetizar grasas cuando la dieta contenga exceso de hidratos de carbono.
- b) Resintetizar glucosa a partir del lactato producido durante el ejercicio muscular.
- c) Metabolizar fructosa.
- d) Convertir fructosa 1,6-bisfosfato en triosas fosfato.
- e) Ninguna de las anteriores afirmaciones es cierta.

39. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la biosíntesis y la degradación del glucógeno es cierta?

- a) La síntesis está catalizada por la misma enzima que cataliza la degradación.
- b) El producto inmediato de la degradación del glucógeno es la glucosa libre.
- c) La fosforilación activa la enzima responsable de la degradación e inactiva la enzima responsable de la biosíntesis.
- d) Bajo circunstancias normales, la síntesis y la degradación del glucógeno se producen simultáneamente a velocidades elevadas.
- e) La molécula de glucógeno "crece" a partir de su terminal reductor.

40. Con relación al Ciclo de Calvin es cierto que:

- a) Se obtiene un precursor que permite sintetizar almidón en el citosol celular.
- b) La sacarosa que se obtiene se almacena en el cloroplasto.
- c) Se necesita un transportador específico de triosas-fosfato y malato.
- d) Tiene lugar un reciclado de fosfato con un transporte paralelo de ADP.
- e) Transfiere energía del interior del cloroplasto al citosol en forma de ATP y poder reductor.

41. La caña de azúcar es una planta C4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es por lo general cierta para estas plantas tropicales?

- a) La afinidad de la Rubisco por el oxígeno disminuye con el incremento de la temperatura.
- b) El término C4 se refiere a los compuestos de cuatro átomos de carbono.
- c) El resultado neto de la estrategia C4 es la disminución de la K_M de la Rubisco por el CO_2 .
- d) Las plantas C4 consumen menos equivalentes de ATP que las plantas C3.
- e) Todas las anteriores afirmaciones con ciertas.

42. Si el ácido oleico se oxida completamente a CO_2 y H_2O y toda la energía producida se utiliza para realizar síntesis de ATP en la mitocondria, el rendimiento neto de ATP por molécula de oleato es: (Considere que $1NADH = 2,5 ATP$ y $1 FADH_2 = 1,5 ATP$).

- a) 118,5.
- b) 120.
- c) 124,5.
- d) 126.
- e) Ninguno de los anteriores

43. La síntesis de un mol de palmitato necesita:

- a) 8 moles de acetilCoA.
- b) 14 moles de NADH.
- c) 8 moles de ATP.
- d) Las afirmaciones a) y c) son ciertas.
- e) Las afirmaciones a), b) y c) son ciertas.

44. Una/s fuente/s de energía que no se utiliza/n generalmente por el cerebro es/son:

- a) Los ácidos grasos.
- b) La glucosa.
- c) Los cuerpos cetónicos.

- d) Todas las anteriores se utilizan como combustibles.
- e) Ninguna de las anteriores afirmaciones.

45. ¿Cuál de los siguientes compuestos se deriva de un esteroide?

- a) Las prostaglandinas.
- b) Las sales biliares.
- c) Los gangliósidos.
- d) El fosfatidilglicerol.
- e) El geraniol.

46. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa con relación a la fijación del nitrógeno atmosférico (N_2) en NH_3 por las células vivientes?

- a) El complejo enzimático se inactiva por exposición al oxígeno.
- b) La unión del ATP al componente reductasa de la nitrogenasa provoca un cambio conformacional en la misma.
- c) El papel primario del ATP es conducir el proceso por medio de la hidrólisis de pirofosfato.
- d) La fijación de nitrógeno se produce solamente en procariontes.
- e) El aceptor final de electrones en este proceso es el nitrógeno.

47. En el catabolismo de aminoácidos, la primera reacción para muchos de los aminoácidos es una:

- a) Descarboxilación que requiere pirofosfato de tiamina.
- b) Reducción en presencia de fosfato de piridoxal.
- c) Hidroxilación en presencia de NADPH y oxígeno.
- d) Desaminación oxidativa que requiere NAD^+ .
- e) Transaminación que necesita de fosfato de piridoxal.

48. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con el ciclo de la urea es cierta?

- a) El ciclo tiene lugar por completo dentro de las mitocondrias
- b) El ciclo tiene lugar por completo en el citosol
- c) El resultado del ciclo es la conversión de CO_2 y amoníaco libre (exclusivamente) en urea.
- d) El ciclo no implica a aminoácido alguno.
- e) Requiere la participación del aspartato e indirectamente del glutamato.

49. ¿Cuál de los siguientes compuestos no suministra su esqueleto carbonado por la síntesis de aminoácidos?

- a) Succinato.
- b) Alfa-cetoglutarato.
- c) Piruvato.
- d) Oxalacetato.
- e) Ribosa 5-fosfato.

50. Sobre el metabolismo de nucleótidos es cierto que:

- a) Cada una de las bases púricas, para dar los nucleótidos correspondientes, se sintetizan por una ruta diferente que parten de diferentes precursores.
 - b) La totalidad de las bases que requiere una célula determinada se sintetizan de novo a partir de precursores sencillos.
 - c) El proceso de biosíntesis de las bases púricas se realiza en la mitocondria.
 - d) La biosíntesis de purinas está regulada principalmente por la disponibilidad de ribosa-5-fosfato procedente de la ruta del fosfogluconato.
 - e) Los aminoácidos son precursores importantes en la síntesis de novo de los nucleótidos.
-

CLAVE

1. (c) , 2. (c) , 3. (e) , 4. (e) , 5. (e) , 6. (e) , 7. (c) , 8. (d) , 9. (c) , 10. (d) , 11. (e) , 12. (c) ,
13. (e) , 14. (d) , 15. (c) , 16. (c) , 17. (b) , 18. (a) , 19. (d) , 20. (b) , 21. (b) , 22. (d) , 23. (c) ,
24. (b) , 25. (e) , 26. (a) , 27. (b) , 28. (c) , 29. (b) , 30. (b) , 31. (e) , 32. (d) , 33. (e) , 34. (a) ,
35. (d) , 36. (c) , 37. (e) , 38. (b) , 39. (c) , 40. (e) , 41. (b) , 42. (a) , 43. (a) , 44. (a) , 45. (b) ,
46. (c) , 47. (e) , 48. (e) , 49. (a) , 50. (e),