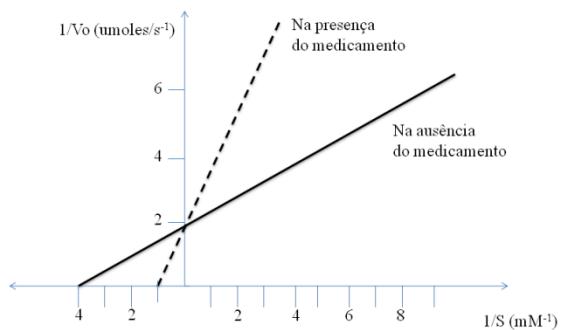


**PROVA PROGRAMA MULTICÊNTRICO DE BIOQUÍMICA – SBBq – 10/02/2014**

- Sabendo-se que as cadeias laterais ionizáveis do aminoácido histidina apresentam os seguintes valores de  $pK_a$ : ( $pK_{\alpha\text{-COO}^-} = 1,80$ ,  $pK_{\alpha\text{-NH}_3^+} = 9,33$  e  $pK_{\text{R}} = 6,04$ ). Como se encontram as referidas cadeias laterais se o aminoácido em questão estiver em uma solução com  $\text{pH} = 5,0$ ?
  - $\alpha\text{-COO}^-$ ;  $\alpha\text{-NH}_3^+$ ;  $\text{R-NH}^+$
  - $\alpha\text{-COOH}$ ;  $\alpha\text{-NH}_2$ ;  $\text{R-N}$
  - $\alpha\text{-COO}^-$ ;  $\alpha\text{-NH}_2$ ;  $\text{R-N}$
  - $\alpha\text{-COOH}$ ;  $\alpha\text{-NH}_3^+$ ;  $\text{R-NH}^+$
  - $\alpha\text{-COO}^-$ ;  $\alpha\text{-NH}_3^+$ ;  $\text{R-N}$
- Com relação à hemoglobina é correto afirmar:
  - o aumento de concentração de 2,3 bifosfoglicerato (BPG) diminui a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio
  - a ligação de uma molécula de  $\text{O}_2$  diminui a afinidade da hemoglobina por outra molécula de  $\text{O}_2$
  - o aumento de temperatura aumenta a afinidade da hemoglobina por  $\text{O}_2$
  - a ligação de  $\text{O}_2$  favorece a protonação da hemoglobina
  - a queda de pH aumenta a afinidade da hemoglobina pelo  $\text{O}_2$
- Qual das alternativas apresentadas a seguir, relacionadas com a estrutura de proteínas é CORRETA?
  - A alfa-hélice é mantida por pontes de hidrogênio estabelecidas unicamente entre as cadeias laterais dos resíduos de aminoácido
  - Interações iônicas entre cadeias laterais de aminoácidos são forças que podem atuar na manutenção das estruturas terciária e quaternária das proteínas.
  - Pontes de hidrogênio contribuem para a manutenção das estruturas primárias, secundária, terciária e quaternária das proteínas.
  - Interações hidrofóbicas são interações fracas que não influenciam a estrutura terciária de proteínas
  - Na desnaturação de proteínas pelo calor ocorre a perda da estrutura primária de proteínas.
- Com relação às soluções abaixo é CORRETO afirmar que:
  - Ácido lático 1,0 M ( $pK_a = 3,9$ )
  - ácido oxálico 0,5 M ( $pK_a = 1,3$ )
  - ácido benzóico 0,2 M ( $pK=4,3$ )
  - MOPS 0,4 M ( $pK=7,2$ )
  - Ácido cítrico 1,0 M ( $pK=4,8$ )
  - Glicina 2,0 M ( $pK=9,8$ )
  - Ácido acético 0,1 M ( $pK 4,8$ )
  - a solução IV poderia ser utilizada para manter de forma eficiente o pH em 6,0, enquanto que a solução I poderia manter o pH 5,0 de forma eficiente
  - todos soluções poderiam ser utilizados para manter o pH de uma solução em 7,0, pois um tampão impede que o pH varie em qualquer faixa de pH
  - a solução IV seria a mais indicada para tamponar o pH 7,0, enquanto que a V seria a mais eficiente para manter o pH em 5,0
  - as soluções V e VII teriam igual eficiência para manter o pH 4,8
  - a solução de glicina, que é o mais concentrada seria a mais eficiente para manter o pH em 7,0



- Um novo medicamento para o tratamento da hipercolesterolemia foi desenvolvido. O medicamento é um inibidor de uma enzima envolvida na biossíntese do colesterol. O gráfico do duplo-recíproco da enzima que é inibida pelo medicamento na presença e ausência do medicamento está mostrado abaixo. É correto afirmar que:
  - $K_M$  na presença e ausência do medicamento é igual e apresenta o valor de 2  $\mu\text{M/s}$
  - O medicamento deve ser um inibidor não competitivo já que ele não altera o  $K_M$  da enzima
  - O medicamento deve apresentar semelhança estrutural com o substrato
  - O medicamento reduz o  $K_M$  da enzima de 4  $\text{mM}$  para 1  $\text{mM}$

**PROVA PROGRAMA MULTICÊNTRICO DE BIOQUÍMICA – SBBq – 10/02/2014**

- e) O medicamento não altera a velocidade inicial máxima da enzima, apenas reduz o Km para 1 mM
6. Durante o jejum é CORRETO afirmar que no fígado:
- O acetil-CoA acumula-se no citoplasma dos hepatócitos, sofrendo ação da acetil-CoA carboxilase.
  - O ciclo de Krebs completo encontra-se estimulado devido à deficiência energética dos hepatócitos.
  - A formação de acetil-CoA a partir de piruvato é desfavorável.
  - A cetogênese é favorecida uma vez que a produção de NADH excede a capacidade de oxidação pela cadeia de transporte de elétrons dos hepatócitos.
  - A beta-oxidação de ácidos graxos pelos hepatócitos produz muito acetil-CoA, que é usado como precursor para a síntese de glicose.
7. A cadeia respiratória e a fosforilação oxidativa são processos funcionalmente acoplados. Qual das seguintes afirmativas sobre a relação entre estes processos é CORRETA?
- Em condições fisiológicas um processo pode ocorrer independente do outro desde que não falte O<sub>2</sub>
  - A inibição do complexo II da cadeia respiratória por drogas reduz a taxa de síntese de ATP e inibe a reoxidação de NADH e FADH<sub>2</sub>
  - Drogas desacopladoras permitem que a fosforilação oxidativa ocorra independentemente do funcionamento da cadeia respiratória
  - A adição de desacopladores a uma preparação mitocondrial previamente inibida com um inibidor de cadeia não aumenta nem diminui a velocidade de funcionamento da cadeia respiratória.
  - O acúmulo de prótons na matriz mitocondrial é utilizado para a síntese de ATP
8. Com relação à conversão de piruvato em lactato é CORRETO afirmar:
- Ocorre somente em tecidos com mitocôndrias
  - Permite a reoxidação de NADH formado na mitocôndria quando há falta de oxigênio
  - Ocorre sempre em hemácias independente de sua disponibilidade de oxigênio
  - É importante para o funcionamento da neoglicogênese
  - É dificultada na presença de etanol
9. Com relação ao metabolismo do glicogênio é CORRETO afirmar que:
- durante o jejum ocorre quebra de glicogênio hepático e muscular sendo a glicose liberada no sangue por ambos tecidos
  - a insulina estimula a fosforilação da glicogênio fosforilase, inibindo-a
  - a glicose 6P liberada na glicogenólise muscular pode ser convertida em piruvato ou em glicose dependendo se há predomínio da adrenalina ou do glucagon
  - o glucagon e a adrenalina ativam glicogenólise muscular
  - a adrenalina ativa a glicogênio fosforilase muscular e hepática
10. Assinale a alternativa INCORRETA sobre os fragmentos de Okazaki:
- São sintetizados no sentido 3' → 5'
  - Formados pela ação da primase e da DNA polimerase III
  - Sofrem modificações pela DNA polimerase I e DNA ligase para formação da fita descontínua de DNA
  - São polinucleotídeos apresentando tanto resíduos de desoxirribonucleotídeos como ribonucleotídeos
  - Não são formados na síntese da fita contínua de DNA
- 11.2', 3' - dideoxinucleotídeos como o DDI bloqueiam a síntese de DNA porque:
- São moduladores positivos do supressor de tumor p53
  - Não permitem o prosseguimento da reação de polimerização quando são incorporados à nova fita de DNA sintetizada
  - Ligam-se irreversivelmente à DNA polimerase inibindo sua atividade enzimática
  - Não podem ser incorporados na nova fita de DNA sintetizada
  - Não são capazes de pareamento com as bases nitrogenadas usuais (timina, citosina, guanina e adenina)
12. Qual das seguintes afirmações define de forma CORRETA as enzimas de restrição?
- São enzimas que ligam as extremidades do fragmento de DNA que pretendemos clonar ao DNA de um vetor de clonagem.

**PROVA PROGRAMA MULTICÊNTRICO DE BIOQUÍMICA – SBBq – 10/02/2014**

- b) São enzimas que clivam sequencialmente nucleotídeos presentes na extremidade 5' das duplas fitas de DNA.
- c) São enzimas que não conferem uma vantagem seletiva durante a invasão da bactéria que as contêm pelo bacteriófago.
- d) São enzimas que reconhecem e metilam sequências de DNA específicas.
- e) São enzimas que clivam seqüências específicas em ambas as fitas da molécula de DNA.

13. O promotor de um gene eucariótico pode ser definido como:

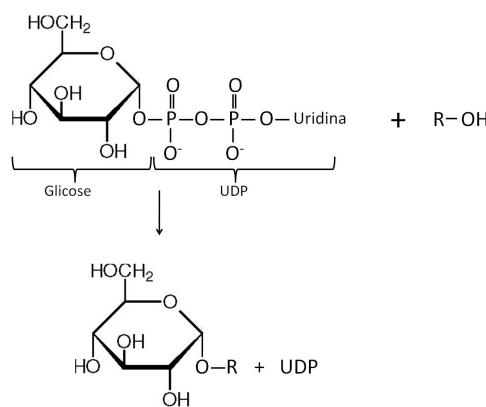
- a) Um grupo de seqüências de DNA localizadas na posição 5' antes da região transcrita do gene
- b) Um fator de transcrição cuja ligação a um enhancer acelera a transcrição gênica
- c) Uma seqüência de DNA modular e específica capaz de ativar a transcrição independente de sua posição em relação ao gene
- d) Um fator de transcrição componente que posiciona a RNA polimerase para o início da transcrição
- e) seqüência de DNA que marca o ponto de início da replicação do gene

14. Com respeito ao RNA transportador é CORRETO afirmar:

- a) são moléculas envolvidas no transporte de RNA do núcleo para o citoplasma
- b) são moléculas de RNA que se associam à aminoacil-tRNA sintetase para a ligação ao aminoácido específico de uma forma independente de ATP
- c) são moléculas de RNA ligadas a aminoácidos pelo braço do anticódon
- d) são moléculas de RNA envolvidas no transporte de proteínas nucleares
- e) nenhuma das alternativas é correta

15. A cadeia respiratória e a fosforilação oxidativa são processos funcionalmente acoplados. Qual das seguintes afirmativas sobre a relação entre estes processos é CORRETA?

- a) Em condições fisiológicas um processo pode ocorrer independente do outro desde que não falte O<sub>2</sub>
- b) A inibição do complexo II da cadeia respiratória por drogas reduz a taxa de síntese de ATP e inibe a reoxidação de NADH e FADH<sub>2</sub>
- c) Drogas desacopladoras permitem que a fosforilação oxidativa ocorra independentemente do funcionamento da cadeia respiratória
- d) A adição de desacopladores a uma preparação mitocondrial previamente inibida com um inibidor de cadeia não aumenta nem diminui a velocidade de funcionamento da cadeia respiratória.
- e) O acúmulo de prótons na matriz mitocondrial é utilizado para a síntese de ATP



16. O tipo de enzima que catalisa a reação acima é:

- a) quinase
- b) desidrogenase
- c) glicosiltransferase
- d) transaminase
- e) isomerase

17. Degeneração do código genético denota a existência de:

- a) Diferentes sistemas de síntese de proteínas nos quais um determinado triplete codifica diferentes aminoácidos
- b) Múltiplos códons para um único aminoácido

**PROVA PROGRAMA MULTICÊNTRICO DE BIOQUÍMICA – SBBq – 10/02/2014**

- c) Códons consistindo de apenas duas bases
- d) Tripletos de bases que não codificam nenhum aminoácido
- e) Códons que incluem uma ou mais das bases “incomuns”

18. Íntrons:

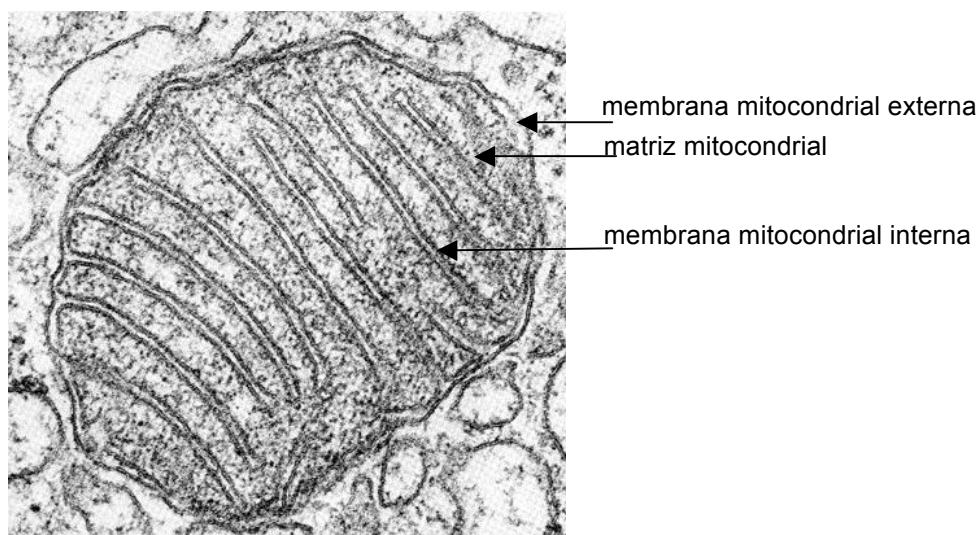
- a) São de tamanho aproximadamente uniforme
- b) São “pulados” durante a tradução
- c) São encontrados em todos os genes eucarióticos
- d) Funcionam separando domínios funcionais de proteínas
- e) São menores e mais curtos em eucariotos inferiores unicelulares do que em eucariotos superiores, mais complicados.

19. A existência de isoenzimas em diferentes tecidos do mesmo indivíduo pode ser explicada por:

- a) Mutação.
- b) Modificação pós-tradução.
- c) “Splicing” alternativo.
- d) Diferentes genes para cada isoenzima.
- e) Diferentes chaperonas moldando diferentes estruturas protéicas.

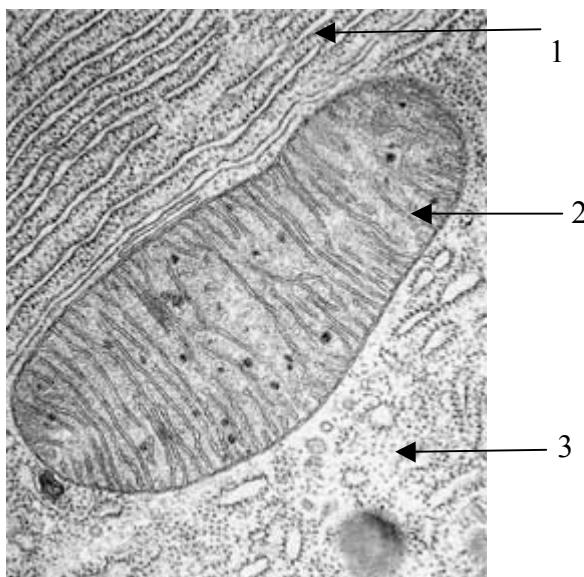
20. Na década de 1960, demonstrou-se que a transcrição é regulada por proteínas que se ligam a sequências específicas do DNA. Em 1983, Dynan e Tjian (*Cell* 35:79-87, 1983) mostraram que uma proteína de núcleo de células humanas, chamada Sp1, era capaz de se ligar a uma destas sequências e promover transcrição *in vitro*. Para prosseguir os estudos e determinar o mecanismo de ação de Sp1, era necessário obter esta proteína em estado puro. O problema é que Sp1 representa cerca de 0,001% do total de proteínas celulares. Um procedimento experimental que permitiria purificar Sp1 pela primeira vez é:

- a) Cromatografia de afinidade com a sequência de DNA correspondente.
- b) *Immunoblotting* usando anticorpo primário contra Sp1.
- c) PCR (*polymerase chain reaction*).
- d) Cromatografia de afinidade usando anticorpo contra Sp1.
- e) Cromatografia de troca iônica.



1. A Figura acima mostra uma micrografia eletrônica de transmissão de uma mitocôndria, e as setas indicam diferentes estruturas da organela. Escolha a alternativa correta quanto à localização de vias metabólicas e/ou macromoléculas em cada estrutura da organela:

	membrana mitocondrial externa	matriz mitocondrial	membrana mitocondrial interna
A	porina	ciclo dos ácidos tricarboxílicos	cadeia de transporte de elétrons
B	ATP sintase	algumas enzimas do ciclo da uréia	actina
C	porina	cadeia respiratória	ATP sintase
D	actina e miosina	ciclo de Krebs	citrato sintetase
E	conexinas	enzimas da glicólise	cadeia respiratória



2. A Figura acima mostra uma micrografia eletrônica de transmissão de uma célula eucariótica, e as setas indicam diferentes organelas. Identifique as organelas apontadas:

	1	2	3
A	retículo endoplasmático rugoso	cristas mitocondriais	ribossomos
B	retículo endoplasmático liso	mitocôndria	complexo de Golgi
C	mitocôndrias	retículo endoplasmático liso	ribossomos
D	retículo endoplasmático rugoso	núcleo	vesículas
E	membrana plasmática	complexo de Golgi	mitocôndrias

21. Quais das seguintes afirmativas, relacionadas com alterações metabólicas que ocorrem no jejum prolongado são VERDADEIRAS?

- I - Degradção de proteínas musculares e utilização de esqueletos carbônicos de alguns aminoácidos na gliconeogênese.
- II - Catabolismo do glicogênio muscular visando correção da glicemia.
- III- Ocorrência da gliconeogênese hepática a partir dos precursores de glicose: lactato, glicerol e alguns aminoácidos.
- IV- Oxidação hepática de ácidos graxos para produzir compostos neoglicogênicos.
- V - Ocorrência de cetogênese, com a utilização de corpos cetônicos pelo cérebro.

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Se as afirmativas I, III e V são verdadeiras.
- b) Se as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- c) Se as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- d) Se as afirmativas I, II, III e V são verdadeiras.
- e) Se as afirmativas II, III e V são verdadeiras.

22. Abaixo podemos observar as variações de energia livre padrão ( $\Delta G^\circ$ ) de três reações de hidrólise:

Hidrólise do ATP em AMP e pirofosfato (PPi)  $\Delta G^\circ = -30,5 \text{ kJ/mol}$

Hidrólise do acetil-CoA em acetil e CoA  $\Delta G^\circ = -32,2 \text{ kJ/mol}$

Hidrólise do pirofosfato em 2 Pi  $\Delta G^\circ = -19,0 \text{ kJ/mol}$

Com base nessas informações, analise a espontaneidade em condições padrão das seguintes reações:

I - Acetil + CoA + ATP  $\rightarrow$  Acetil-CoA + AMP + PPi

II - Acetil + CoA + ATP  $\rightarrow$  Acetil-CoA + AMP + 2Pi

III - Acetil-CoA  $\rightarrow$  Acetil + CoA

- a) Apenas as reações II e III são espontâneas.
- b) Apenas as reações I e II são espontâneas.
- c) Apenas as reações I e III são espontâneas.
- d) As reações I, II e III são espontâneas.
- e) Apenas a reação III é espontânea.

**PROVA PROGRAMA MULTICÊNTRICO DE BIOQUÍMICA – SBBq – 10/02/2014**

23. É CORRETO afirmar que a produção de amônia na reação catalisada pela glutamato desidrogenase
- a) requer a participação de NADH e NADPH
  - b) ocorre por um intermediário base de Schiff
  - c) é favorecida por altas concentrações de ATP e GTP
  - d) é inibida quando a gliconeogênese é ativa por gerar mais aminoácidos glicogênicos
  - e) gera substrato para reagir com bicarbonato e formar carbamoil fosfato

Assinale a alternativa CORRETA.

- I. O plasma sanguíneo humano contém todos os aminoácidos necessários para síntese das proteínas corporais em concentrações semelhantes.
  - II. No plasma sanguíneo humano, dois aminoácidos, alanina e glutamato estão presentes em concentrações muito maiores do que todos os demais aminoácidos.
  - III. O plasma sanguíneo humano todos os aminoácidos necessários para síntese das proteínas corporais em concentrações semelhantes, entretanto apresenta dois aminoácidos, glutamina e alanina em concentrações muito maiores do que todos os demais aminoácidos.
- a) As alternativas I, II estão corretas
  - b) As alternativas I e III estão corretas.
  - c) As alternativas II e III estão corretas
  - d) Apenas a alternativa II está correta
  - e) Apenas a alternativa III está correta
24. Com relação à frutose-1,6-bifosfatase e fosfofrutoquinase-1 podemos afirmar que é correto:
- a) São enzimas que diretamente estão relacionadas com a regulação da glicólise, formando, respectivamente, frutose-1,6-bifosfato e frutose-6-fosfato.
  - b) Frutose-1,6-bifosfatase é uma das enzimas regulatórias da neoglicogênese, enquanto fosfofrutoquinase-1 é uma enzima regulatória da glicólise.
  - c) Ambas são enzimas regulatórias da neoglicogênese.
  - d) Fosfofrutoquinase-1 é inibida alostéricamente por frutose-2,6-bifosfato, gerada por frutose-1,6-bifosfatase.
  - e) Frutose-1,6-bifosfatase é ativada por frutose-2,6-bifosfato.

25. Com relação às membranas celulares assinale a alternativa correta.

- a) A difusão facilitada ocorre por intermédio de um transportador de membrana e se dá contra um gradiente de concentração.
- b) No transporte ativo primário há o consumo de ATP e também há a necessidade de um transportador de membrana.
- c) O transporte ativo secundário ou co-transporte ocorre contra um gradiente de concentração e a passagem de uma molécula através da membrana independe da passagem de outra molécula.
- d) A difusão simples independe da presença de transportadores na membrana e ocorre com moléculas altamente hidrofílicas.
- e) O transporte secundário ativo depende de ATP e independe do co-transporte de outra molécula.

26. Com relação à replicação é correto afirmar:

- a) A enzima topoisomerase age rompendo as pontes de hidrogênio durante o processo de replicação.
- b) A RNA polimerase sintetiza a fita descontinua do DNA denominada fragmento de Okazaki.
- c) A helicase promove a síntese do iniciador na extremidade 5' durante a replicação.
- d) A primase inicia a formação da fita descontínua durante a replicação, com a síntese de um iniciador de RNA e, em seguida é sintetizado o fragmento de Okazaki.
- e) As proteínas SSBP, proteínas de ligação à fita simples de RNA impedem o fechamento da fita durante a replicação.

27. Podemos afirmar que é correto dizer com relação ao processamento das moléculas de RNA mensageiro:

- a) A cauda de poli-A, adição de 7-metilguanosina e remoção de introns são modificações importantes para a vida média das moléculas de RNA mensageiro.
- b) A cauda de poli-A na extremidade 3' da fita de RNA mensageiro é adicionada pela RNA polimerase II durante o processo de transcrição.
- c) O processamento das moléculas de RNA mensageiro nas células eucarióticas ocorre no citoplasma, após a transcrição ter ocorrido no núcleo.
- d) O mecanismo de *splicing* ocorre por ação de DNA polimerases específicas no núcleo.
- e) A adição do CAP, nucleotídeo modificado de 7-metilguanosina na extremidade 5' da molécula de RNA mensageiro ocorre no núcleo por ação de ribonucleases específicas.

**PROVA PROGRAMA MULTICÊNTRICO DE BIOQUÍMICA – SBBq – 10/02/2014**

28. Na síntese de proteínas podemos afirmar

- a) cada aminoácido reconhece seu próprio códon por uma interação direta com o RNA mensageiro
- b) a fidelidade da tradução é dada pela presença de traços de DNA no ribossomo
- c) cada aminoácido é adicionado ao sítio A do complexo ribossômico durante a síntese protéica, com exceção do primeiro aminoácido
- d) cada aminoácido reconhece um único códon do RNA transportador que irá transportar tal aminoácido
- e) um dado códon e seu anticódon precisam apresentar sequências idênticas de bases para que ocorra o pareamento entre as bases

29. Seria incorreto afirmar que:

- a) O glicogênio muscular serve de reserva de glicose para controle da glicemia.
- b) Existe uma vantagem em armazenar glicose na forma de um polissacarídio ramificado como é o glicogênio.
- c) O SNC permanece dependente de glicose durante o jejum.
- d) O músculo degrada glicogênio durante o exercício fornecendo glicose-6-fosfato para seu consumo.
- e) O glicogênio do músculo fornece glicose-6 para sua via glicolítica.

30. No diabetes mellitus insulino-independente:

- a) Não ocorre hipertrigliceridemia
- b) No estado não tratado a cetoacidose está sempre presente
- c) Surge porque as células  $\beta$  do pâncreas não podem mais produzir insulina
- d) Pode estar acompanhada de níveis elevados de insulina no sangue
- e) Resulta em perda de peso grave

31. A seqüência de sinalização celular: 1) hormônio-receptor de membrana; 2) Ativação da adenilato ciclase; 3) fosforilação de PKA; 4) indução da expressão gênica de enzimas da via da glicogenólise e da lipólise pode ser atribuída à sinalização de qual par hormônio-receptor?

- a) Glucagon e seu receptor acoplado a proteína G.
- b) Cortisol e seu receptor citoplasmático
- c) Insulina e seu receptor tirosina-quinase
- d) Adrenalina e receptor  $\beta$ -adrenérgico.
- e) Nenhuma das anteriores.

32. A elevada razão glucagon/insulina no jejum prolongado e no diabetes tipo 1:

- a) Induz a mobilização de ácidos graxos do tecido adiposo
- b) Estimula a  $\beta$ -oxidação dos ácidos graxos pela inibição da síntese de ácido graxo
- c) Promove a elevação na produção de corpos cetônicos
- d) Todas as alternativas anteriores
- e) Nenhuma das anteriores

33. Qual o destino do ácido lático liberado pelas hemácias e pelos músculos durante exercício físico?

- a) Excreção urinária
- b) Gliconeogênese no fígado
- c) Acúmulo no sangue e acidose metabólica.
- d) Captação pelos músculos
- e) Síntese hepática de lipídeos

34. O efeito primário do consumo de excesso de proteína, acima das necessidades do corpo serão:

- a) Um aumento da quantidade de tecido adiposo
- b) Um aumento no estoque de armazenamento de proteína
- c) Uma síntese aumentada de proteína muscular
- d) Um aumento da quantidade de proteínas plasmáticas circulante
- e) Excreção do excesso como aminoácidos na urina.

35. A regulação do ciclo de Krebs nas células envolve a concentração de todos os compostos abaixo, EXCETO:

- a) AcetilCoA
- b) ADP
- c) ATP
- d) CoA
- e) Oxigênio.