

**BIOLOGIA****Questões de 01 a 06**

**01.** O colágeno é uma proteína fibrosa e um dos constituintes mais abundantes do tecido conjuntivo dos vertebrados, encontrada principalmente em tendões, pele, vasos sanguíneos, ossos e cartilagens. Diferentemente de outras proteínas, o colágeno é muito rico nos aminoácidos prolina e hidroxiprolina. Como a hidroxiprolina não é um dos 20 aminoácidos comumente encontrados em proteínas, a sua incorporação ao colágeno pode ser explicada de duas maneiras: (1) a prolina é hidroxilada por enzimas antes da sua incorporação ao colágeno; (2) a prolina é hidroxilada depois de sua incorporação ao colágeno. Para testar estas hipóteses, os seguintes experimentos foram realizados:

- I) Administrou-se prolina marcada com carbono radioativo ( $^{14}\text{C}$ -prolina) a um rato e isolou-se o colágeno da cauda. Verificou-se então que esta proteína recém-sintetizada apresentou radioatividade.
- II) Administrou-se hidroxiprolina marcada com carbono radioativo ( $^{14}\text{C}$ -hidroxiprolina) a um rato. Nenhuma radioatividade foi encontrada no colágeno recém-sintetizado.

Com base nestes experimentos e em seus conhecimentos sobre proteínas e necessidades nutricionais, responda:

- A)** Que conclusões poderão ser extraídas deste experimento em relação às duas hipóteses apresentadas?
- B)** A conversão metabólica de prolina em hidroxiprolina é dependente de um fator essencial na alimentação dos primatas. Que fator é esse?
- C)** No comércio, o colágeno processado industrialmente é denominado “gelatina”, que é constituída por uma mistura de polipeptídeos solúveis, ricos em aminoácidos de cadeia lateral pequena, como glicina, alanina, prolina e hidroxiprolina. Dados da literatura especializada mostram que ratos recém-desmamados não crescem adequadamente quando são alimentados com uma dieta que contém todos os fatores essenciais, mas tendo como base de proteínas a gelatina. Por quê?

**02.** O vírus da herpes humana pode ser cultivado em laboratório, utilizando-se culturas de células vivas de rim de macaco, previamente preparadas em tubos de ensaio ou outros frascos. Para o cultivo prévio dessas células vivas, utiliza-se uma solução de nutrientes e também de sais, cuja concentração é exatamente igual àquela dos líquidos celulares.

**A)** Justifique o procedimento técnico descrito no preparo prévio da cultura das células vivas.

**B)** Caso o procedimento técnico não estiver como indicado no texto, a cultura de célula poderá afetar a replicação dos vírus? Por quê?

- 03.** Uma proteína comum, presente na corrente sanguínea e nas células cerebrais, pode ser a pista que faltava para prever ou combater de forma decisiva o mal de Alzheimer, doença neurodegenerativa que se caracteriza pelo acúmulo de placas da proteína beta-amilóide no cérebro. Quando a doença se manifesta, por volta dos 65 anos, ela começa a causar destruição maciça dos neurônios, até que o paciente morre. A descoberta, feita por cientistas da Faculdade de Medicina da USP, aponta novos caminhos na luta contra essa doença incurável, que afeta 1,2 milhões de pessoas no Brasil. A molécula vilã (ou melhor heroína, em cuja ausência o mal de Alzheimer prospera) denomina-se fosfolipase A2. Trata-se de uma enzima que atua na membrana celular e que, segundo estudos recentes, ajuda a "quebrar" uma proteína que poderia gerar a beta-amilóide, impedindo o surgimento da molécula daninha.

Baseando-se no texto, responda:

- A)** Que tipo de herança genética autossômica determina o mal de Alzheimer? Justifique sua resposta, transcrevendo do texto o trecho que permite chegar a tal conclusão.

- B)** Qual a probabilidade de um casal heterozigoto ter três crianças: duas normais e uma com genótipo favorável ao mal de Alzheimer? Demonstre o cruzamento e seus cálculos para validar a questão.

**04.** Em relação aos vertebrados e à ocupação do ambiente terrestre, resolva os itens abaixo:

**A)** Em determinado período da evolução dos animais, os répteis conseguiram adaptar-se, ocupando os mais diversos ambientes e gerando um grande número de espécies. Cite duas razões que possam ser atribuídas ao grande sucesso dos répteis.

**B)** Com a ocupação do ambiente terrestre, os cordados passaram a dispor de duas vantagens cruciais. Quais são elas?

**C)** Apresente duas razões pelas quais os anfíbios adultos, embora possam locomover-se em terra, ainda não possuem total independência do meio aquático.

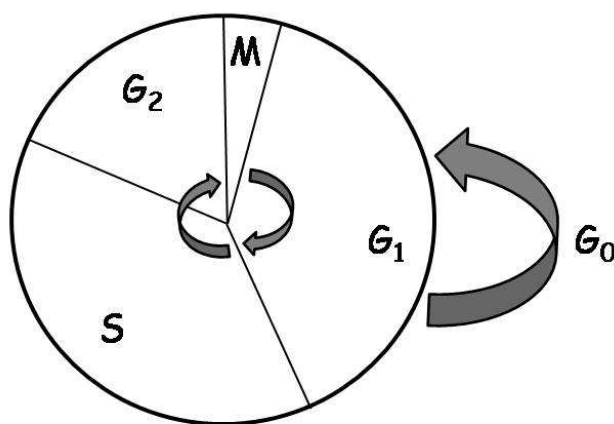
**05.** Plantas podem ser encontradas sob condições de temperatura e disponibilidade de água que variam enormemente entre regiões do planeta e até mesmo dentro de um país. Ao longo do tempo evolutivo, características morfológicas, anatômicas e fisiológicas têm sido naturalmente selecionadas, permitindo a adaptação das espécies de plantas às mais diferentes condições ambientais. Cite pelo menos três características adaptativas de plantas dos seguintes ecossistemas brasileiros e justifique sua resposta:

**A)** mangue

**B)** cerrado

**C)** caatinga

06. O ciclo celular pode ser dividido nas seguintes fases:



Sobre as fases, resolva as questões:

**A)** Em uma célula com  $2N=46$ , quantas moléculas de DNA são observadas em G<sub>1</sub> e G<sub>2</sub>?

**B)** A intérfase é composta por quais fases?

**C)** Qual a importância de o DNA estar altamente compactado formando os cromossomos na fase M?

**D)** A maioria das células especializadas se encontra em qual fase deste ciclo? Justifique sua resposta.

## Tabela Periódica\*

|   |    |    |     |    |    |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
|---|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|----|----|--|----|--|----|--|
| 1 |    |    |     |    |    |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    | 18 |    |  |    |  |    |  |
| 1 | 1  |    |     |    |    |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |    |  |    |  | 2  |  |    |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
|   | 1  |    |     |    |    |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |    |  |    |  | 2  |  |    |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
| 2 | 3  |    | 4   |    |    |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |    |  |    |  |    |  | 10 |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
|   | Li | Be |     |    |    |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |    |  |    |  |    |  | Ne |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
| 3 | 11 |    | 12  |    |    |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |    |  |    |  |    |  | 18 |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
|   | Na | Mg |     |    |    |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |    |  |    |  |    |  | Ar |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
| 4 | 19 |    | 20  |    | 21 |    | 22  |    | 23  |    | 24  |    | 25  |    | 26  |    | 27  |    | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |    | 34 |  | 35 |  | 36 |  |
|   | K  | Ca | Sc  | Ti | V  | Cr | Mn  | Fe | Co  | Ni | Cu  | Zn | Ga  | Ge | As  | Se | Br  | Kr |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
| 5 | 37 |    | 38  |    | 39 |    | 40  |    | 41  |    | 42  |    | 43  |    | 44  |    | 45  |    | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |    | 52 |  | 53 |  | 54 |  |
|   | Rb | Sr | Y   | Zr | Nb | Mo | Tc  | Ru | Rh  | Pd | Ag  | Cd | In  | Sn | Sb  | Te | I   | Xe |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
| 6 | 55 |    | 56  |    | 57 |    | 72  |    | 73  |    | 74  |    | 75  |    | 76  |    | 77  |    | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |    | 84 |  | 85 |  | 86 |  |
|   | Cs | Ba | †La | Hf | Ta | W  | Re  | Os | Ir  | Pt | Au  | Hg | Tl  | Pb | Bi  | Po | At  | Rn |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
| 7 | 87 |    | 88  |    | 89 |    | 104 |    | 105 |    | 106 |    | 107 |    | 108 |    | 109 |    |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |
|   | Fr | Ra | ‡Ac | Rf | Db | Sg | Bh  | Hs | Mt  |    |     |    |     |    |     |    |     |    |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |    |    |  |    |  |    |  |

Número atômico

1

H

1,0

Massa atômica

|   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                    |                    |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| † | 58<br>Ce<br>140,1 | 59<br>Pr<br>140,9 | 60<br>Nd<br>144,2 | 61<br>Pm<br>(145) | 62<br>Sm<br>150,4 | 63<br>Eu<br>152,0 | 64<br>Gd<br>157,3 | 65<br>Tb<br>158,9 | 66<br>Dy<br>162,5 | 67<br>Ho<br>164,9 | 68<br>Er<br>167,3  | 69<br>Tm<br>168,9  | 70<br>Yb<br>173,0  | 71<br>Lu<br>175,0  |
| ‡ | 90<br>Th<br>232,0 | 91<br>Pa<br>(231) | 92<br>U<br>238,0  | 93<br>Np<br>(237) | 94<br>Pu<br>(242) | 95<br>Am<br>(243) | 96<br>Cm<br>(247) | 97<br>Bk<br>(247) | 98<br>Cf<br>(251) | 99<br>Es<br>(252) | 100<br>Fm<br>(257) | 101<br>Md<br>(258) | 102<br>No<br>(259) | 103<br>Lr<br>(260) |

\* Nova numeração dos grupos, segundo recomendação da IUPAC de 1990. Símbolos dos elementos 104 a 109 de acordo com recomendação da IUPAC de 1997.

**QUÍMICA****Questões de 01 a 06**

**01.** Com base nas teorias atômicas de Dalton e Bohr, responda às questões apresentadas a seguir.

**A)** A teoria atômica de John Dalton foi publicada em 1804. Duas idéias importantes expressas nessa teoria estão listadas a seguir. De que maneira o atual entendimento da teoria atômica difere de cada uma dessas duas idéias?

a. Toda a matéria é composta de partículas minúsculas e indivisíveis, chamadas átomos.

b. Átomos de um mesmo elemento são idênticos em todos os aspectos.

**B)** Em 1913, o físico dinamarquês Niels Bohr propôs uma teoria para explicar o espectro de emissão do hidrogênio. Essa teoria postulava que:

- o elétron no átomo de hidrogênio girava em torno do núcleo em órbitas fixas.
- cada órbita representava um estado fixo de energia.
- órbitas mais próximas do núcleo tinham menor energia que as órbitas mais afastadas.

De modo geral, como a atual compreensão da estrutura eletrônica dos átomos difere daquela proposta por Bohr para o átomo de hidrogênio?

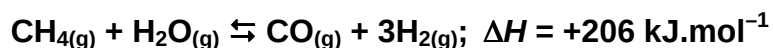
**02.** Um fertilizante solúvel contém fósforo sob a forma de íons fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ). Para determinar o teor de fosfato por análise gravimétrica, 45,00 g do fertilizante foram completamente dissolvidas em água para um volume final de 500 mL. Uma amostra de 25,00 mL dessa solução foi pipetada em um *erlenmeyer* e os íons fosfato na solução foram precipitados como  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$ . O precipitado foi filtrado, lavado com água e então convertido por aquecimento em  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ . A massa de  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  obtida foi pesada obtendo-se o valor de 0,2226 g.

**A)** Calcule a quantidade de matéria, em mol, de  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ .

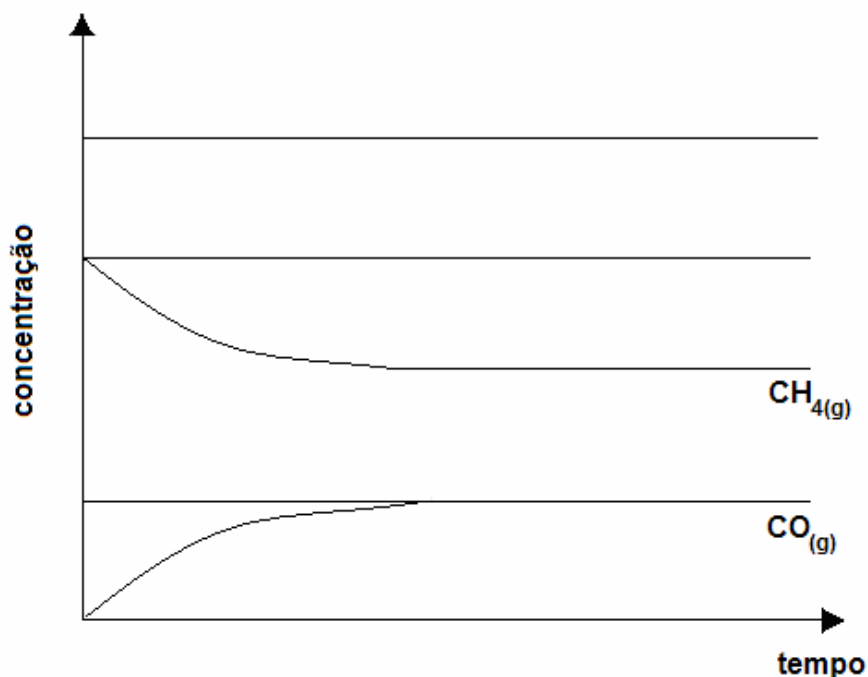
**B)** Calcule a quantidade de matéria, em mol, de fósforo em 45,00 g do fertilizante.

**C)** Calcule a porcentagem em massa de íons fosfato no fertilizante.

03. Monóxido de carbono e hidrogênio podem ser produzidos pela reação do metano com vapor d'água, de acordo com a seguinte equação:

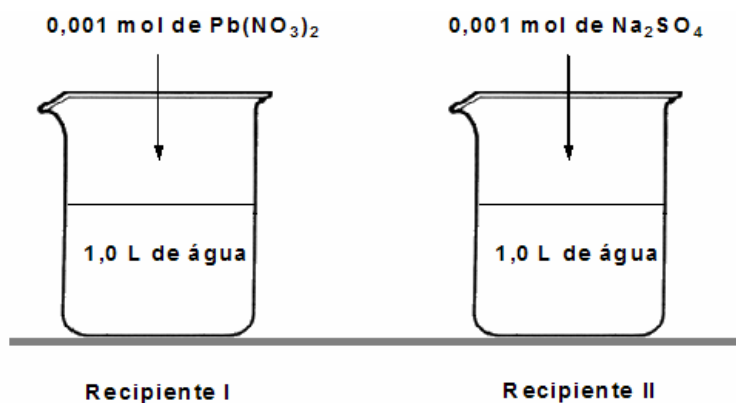


Em um experimento, foram colocados um pouco de metano e de vapor d'água em um recipiente fechado, deixando-se a reação acontecer a uma temperatura fixa. O gráfico abaixo mostra a variação na concentração de metano e de monóxido de carbono, com o progresso da reação.



- A) No gráfico acima, desenhe uma linha cheia, mostrando a variação da concentração de gás hidrogênio à medida que a reação se processa.
- B) Ainda no gráfico acima, desenhe uma linha tracejada, mostrando como seria a variação da concentração de monóxido de carbono se a reação ocorresse em presença de um catalisador.
- C) Qual o efeito do aumento da temperatura na velocidade da reação? Justifique.

04. Os recipientes seguintes contêm 1,0 L de água mais os sais indicados.



Sabe-se que, de acordo com a norma brasileira, os limites de alguns parâmetros para água potável são:

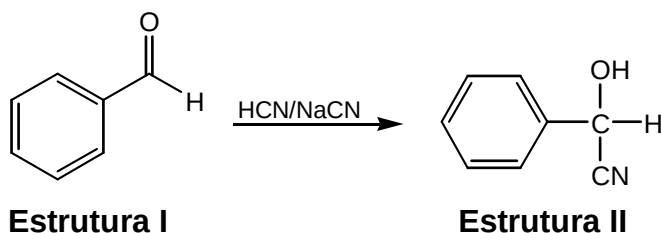
| Parâmetro (mg/L) | Limite máximo permitido |
|------------------|-------------------------|
| Chumbo           | 0,01                    |
| Cloreto          | 250                     |
| Nitrato (em N)   | 10                      |
| Sódio            | 200                     |
| Sulfato          | 250                     |

A) A água do recipiente II, após adição do sal, pode ser considerada potável? Justifique.

B) Qual a massa de sólido presente ( $K_{ps} \text{PbSO}_4 = 1,6 \times 10^{-8}$ ) após a mistura das soluções dos frascos I e II, dado que  $\sqrt{1,6} = 1,3$ ?

C) Considere a mistura das soluções dos frascos I e II seguida de filtração. A solução resultante pode ser considerada potável? Justifique.

- 05.** A mandenonitrila (estrutura II, abaixo) pertence à classe das cianidrinas, substâncias que têm papel importante no mecanismo de defesa de muitas plantas e insetos contra o ataque de predadores. No laboratório, a mandenonitrila pode ser sintetizada de acordo com a reação a seguir.



- A)** Dê o nome usual do substrato da reação.
- B)** Qual dos dois compostos apresenta átomos de carbono somente com hibridação  $sp^2$ ?
- C)** Classifique a reação de conversão de I em II.
- D)** Qual a origem do átomo de carbono a mais na mandenonitrila?

06. Um estudante recebeu quatro frascos rotulados como A, B, C e D, contendo líquidos incolores. Sabia-se que os líquidos eram: etanol, ácido etanóico, pentano e 2-hexeno, mas a identidade exata de cada amostra era desconhecida. O estudante testou as propriedades de cada líquido e obteve os seguintes resultados:

|                                                                            | A              | B                       | C                       | D                       |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Solubilidade em água                                                       | Insolúvel      | Solúvel                 | Solúvel                 | Insolúvel               |
| Adição de solução de Br <sub>2</sub> em CCl <sub>4</sub>                   | Descolore      | Nenhuma reação imediata | Nenhuma reação imediata | Nenhuma reação imediata |
| Adição de solução de carbonato de sódio (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) | Nenhuma reação | Liberação de gás        | Nenhuma reação          | Nenhuma reação          |

- i. Identifique cada um dos líquidos:

A) \_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

- ii. Forneça a equação da reação que ocorre com a amostra B quando se adiciona uma solução de carbonato de sódio.

- iii. Forneça o nome, segundo a IUPAC, do produto formado pela reação da amostra A com a solução de Br<sub>2</sub>/CCl<sub>4</sub>.

B  
R  
A  
N  
C  
O

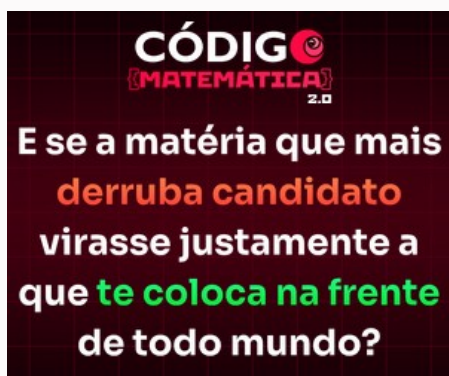
B  
R  
A  
N  
C  
O

B  
R  
A  
N  
C  
O

## Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



### Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



### Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



### Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

