Guia da UFMG

KIT DE PROVA ANTIGA

CADERNO DA BANCA + MATERIAL DO GUIA

Vestibular UFMG 2011

ANO
2011

DIA
1

Imprima, resolva com o tempo marcado e corrija com o gabarito oficial que vem no fim deste kit. Depois, anote o motivo de cada erro.

Esta prova e as outras, sempre atualizadas:
https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-ufmg/2011/1/vest-ufmg-2-etapa-biologia-quimica

Aponte a câmera

Estude com o Guia: plano, aulas e questões no mesmo lugar.
guiadaufmg.com.br

Conhecer

Biologia/Química – Questão 01

A paleontologia vem contribuindo para o entendimento da evolução dos seres vivos, inclusive do homem.

1. O estudo de fósseis – crânio, pelve e fêmur de hominídeos, por exemplo – oferece várias informações importantes.

CITE uma informação comportamental dos ancestrais do ser humano que pode ser revelada pelo estudo da:

Mandíbula:

Pelve:

2. Mais recentemente, técnicas de Biologia Molecular têm permitido o estudo de processos evolutivos a partir da análise do DNA de fósseis e de populações modernas.

A) Alguns estudos tentam reconstruir a história da evolução humana pela análise de marcadores moleculares. Um desses marcadores é o cromossomo Y, que permite conhecer a ancestralidade paterna a partir de pequenas diferenças nas sequências de nucleotídeos.

Com base nessas informações e considerando outros conhecimentos sobre o assunto, **CITE um** marcador que pode ser utilizado para se estudar a ancestralidade materna.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Marcador:

Justificativa:

B) Em 2010, cientistas anunciaram o sequenciamento parcial do genoma do homem de Neandertal, espécie humanóide que coexistiu com o moderno Homo sapiens na pré-história, durante milhares de anos.

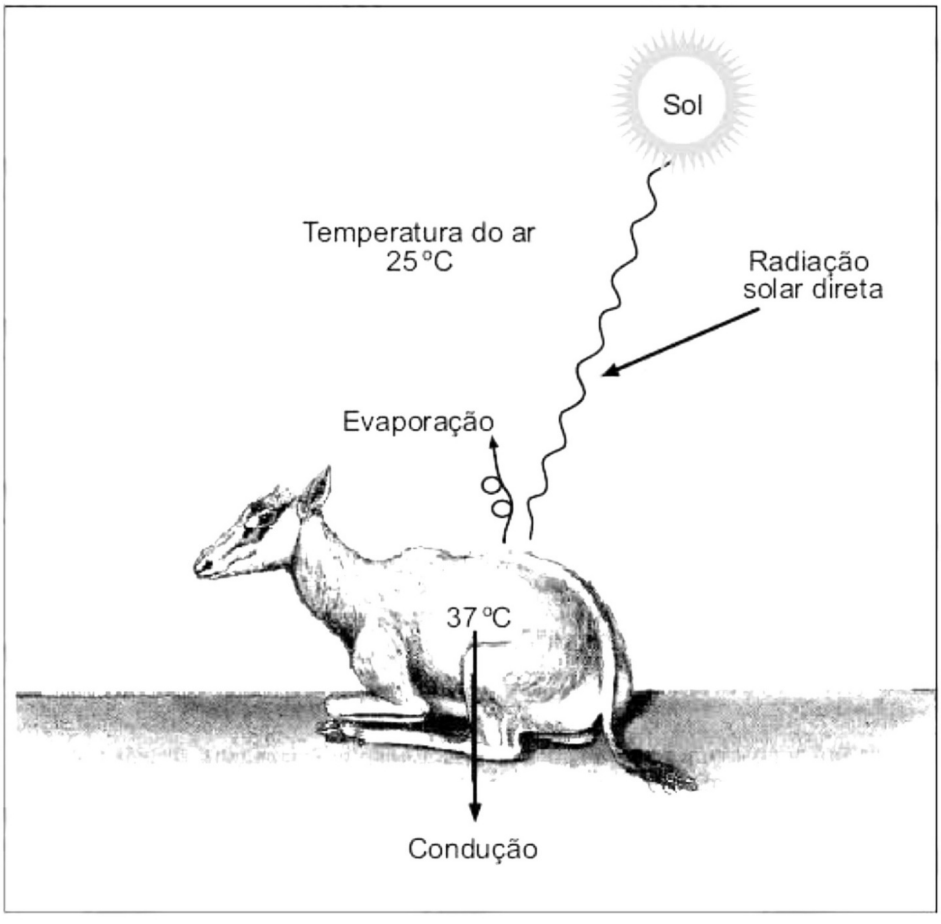
A partir desse estudo, revelou-se que as atuais populações humanas, exceto as da África, têm de 1% a 4% de DNA herdado do Neandertal.

EXPLIQUE o que sugerem esses dados.

Biologia/Química – Questão 02

Em seres homeotérmicos, o controle da temperatura corporal depende de processos físicos e fisiológicos.

Observe esta figura, em que estão representadas, simplificadamente, as trocas de energia entre animal e ambiente:



1. Com base nessas informações e considerando outros conhecimentos sobre o assunto,

A) **CITE** um mecanismo fisiológico relacionado à evaporação que controla a perda de energia corporal. **EXPLIQUE** esse mecanismo.

Mecanismo:

Explicação:

B) **CITE** um mecanismo fisiológico relacionado à condução que controla a perda de energia corporal. **EXPLIQUE** esse mecanismo.

Mecanismo:

Explicação:

2. No inverno, de modo geral, ocorre um aumento na ingestão de alimentos, que, nos mamíferos, se associa à produção de calor.

CITE os hormônios envolvidos nesse processo e **EXPLIQUE** de que modo eles contribuem para o controle da temperatura corporal.

Hormônios:

Explicação:

Biologia/Química – Questão 03

1. Leia este trecho de canção:

A coisa mais moderna que existe nessa vida é envelhecer
A barba vai descendo e os cabelos vão caindo pra cabeça aparecer
Os filhos vão crescendo e o tempo vai dizendo que agora é pra valer
Os outros vão morrendo e a gente aprendendo a esquecer

Antunes, Arnaldo; Ortinho; Jeneci, Marcelo. "Envelhecer".

CITE e **EXPLIQUE uma** consequência do envelhecimento que se relaciona com o papel do colágeno.

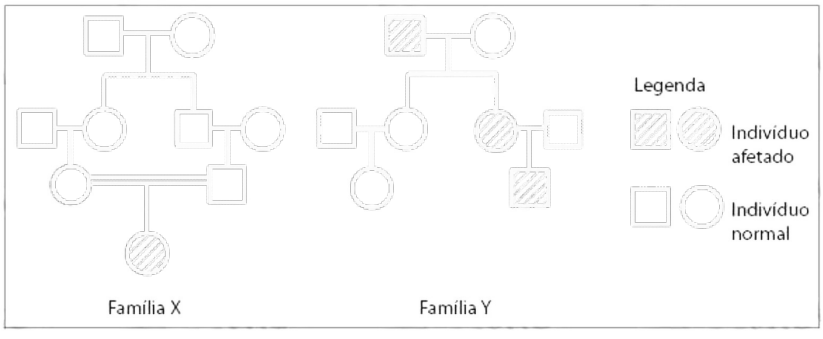
Consequência:

Explicação:

2. O colágeno também se relaciona a algumas doenças graves dos seres humanos. Um exemplo é a osteogênese imperfeita, doença genética causada por defeitos no colágeno tipo I – uma proteína que consiste em três cadeias peptídicas: duas de colágeno alfa 1 e uma de colágeno alfa 2.

Os genes envolvidos na síntese do colágeno tipo I estão localizados nos cromossomos 7 e 17. Nas populações humanas, no entanto, os alelos mutantes são encontrados em frequências muito baixas.

ANALISE estes dois heredogramas, ambos de famílias que apresentam osteogênese imperfeita:



A) **CITE** o tipo de herança da osteogênese imperfeita em **cada uma** dessas famílias.

Família X:

Família Y:

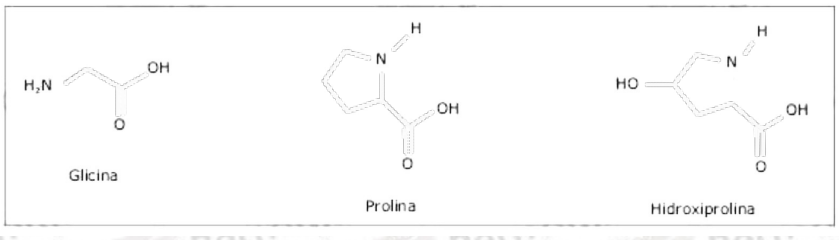
B) O indivíduo **IV.1** da Família X casou-se com o indivíduo III.2 da Família Y.

Com base nessa informação e nos dados contidos nos dois heredogramas, **CALCULE** a probabilidade de esse casal ter uma criança **normal** – isto é, não portadora da doença.

(Deixe explicitado seu raciocínio.)

Nesse caso, a probabilidade é de _____.

3. A estrutura primária do colágeno caracteriza-se pela alta ocorrência de três aminoácidos – glicina, prolina e hidroxiprolina –, cujas estruturas são



A glicina corresponde a cerca de um terço dos resíduos da cadeia peptídica e os outros dois aminoácidos citados correspondem também, em conjunto, a cerca de um terço desses resíduos.

REPRESENTE a estrutura molecular do dipeptídeo resultante da ligação entre uma molécula de glicina, envolvendo o grupo **amino**, e uma molécula de prolina, envolvendo o grupo **carboxilato**.

4. Na estrutura do colágeno, as três cadeias peptídicas estão enoveladas, em forma de espiral, como representado na figura ao lado.

De cada três grupos carbonila de uma cadeia, dois participam de ligações de hidrogênio cruzadas com grupos amino das outras cadeias.

Com base nessas informações e considerando outros conhecimentos sobre o assunto, **EXPLIQUE** como a abundância e a intensidade dessas ligações de hidrogênio cruzadas se correlacionam com as propriedades mecânicas do colágeno.

Explicação:

Guia: https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-ufmg/2011/1/vest-ufmg-2-etapa-biologia-quimica

5. O aminoácido hidroxiprolina, abundante no colágeno, é relativamente raro em outras proteínas.

A produção de hidroxiprolina ocorre por oxidação do aminoácido prolina.

Para explicar o mecanismo de incorporação da hidroxiprolina na cadeia peptídica do colágeno, foram consideradas duas hipóteses:

Hipótese 1 – Aprolina livre incorpora-se, primeiro, à cadeia peptídica e, posteriormente, converte-se em hidroxiprolina.

Hipótese 2 – A hidroxiprolina livre incorpora-se diretamente à cadeia peptídica.

Objetivando investigar qual dessas duas hipóteses é a **mais provável**, foram feitos dois experimentos, em que se realizou a síntese do colágeno a partir de aminoácidos livres, sendo um deles marcado isotopicamente, como explicitado neste quadro:

Experimento	Aminoácido livre **marcado** isotopicamente	Aminoácidos **não marcados**
I	Prolina	Demais aminoácidos, inclusive hidroxiprolina
II	Hidroxiprolina	Demais aminoácidos, inclusive prolina

Concluídos os dois experimentos, verificou-se que tanto a prolina quanto a hidroxiprolina incorporadas na cadeia peptídica estavam marcados isotopicamente.

PREENCHA o quadro que se segue, **explicitando**, no caso de **cada um** dos dois experimentos, se a prolina e a hidroxiprolina incorporadas à cadeia peptídica estarão marcadas isotopicamente, ou não, se for verdadeira a Hipótese **1** ou se for verdadeira a Hipótese **2**.

Experimento	**Se a Hipótese 1 for verdadeira**	**Se a Hipótese 2 for verdadeira**
I	Prolina marcada: ☐ Sim ☐ Não Hidroxiprolina marcada: ☐ Sim ☐ Não	Prolina marcada: ☐ Sim ☐ Não Hidroxiprolina marcada: ☐ Sim ☐ Não
II	Prolina marcada: ☐ Sim ☐ Não Hidroxiprolina marcada: ☐ Sim ☐ Não	Prolina marcada: ☐ Sim ☐ Não Hidroxiprolina marcada: ☐ Sim ☐ Não

6. Atualmente, admite-se que a Hipótese 1 é a correta – ou seja, inicialmente, a prolina livre é incorporada ao peptídeo e, posteriormente, ocorre sua conversão em hidroxiprolina.

Com base nessa informação, **JUSTIFIQUE** o preenchimento que você fez no **item 5**, desta questão, especificamente no caso do **Experimento I – Hipótese 1**.

Justificativa:

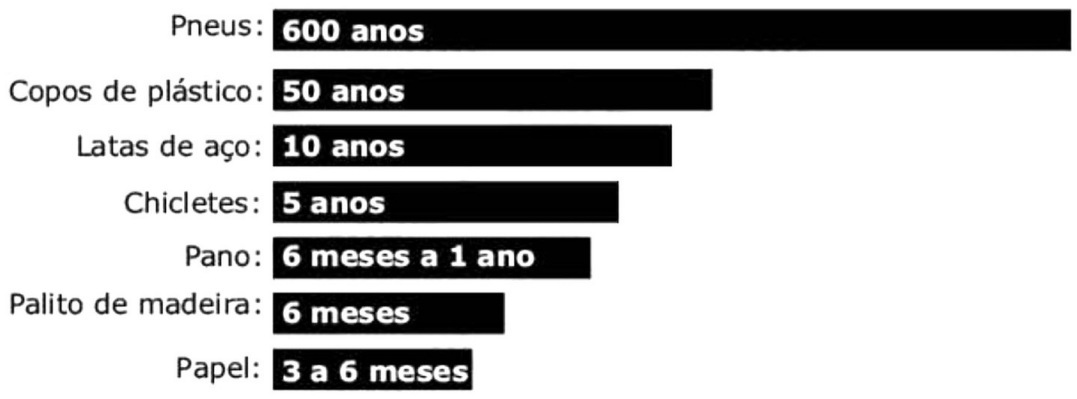
[redacted]



Biologia/Química – Questão 04

Observe este gráfico:

Tempo médio estimado para decomposição de resíduos



1. A análise das camadas de lixo em aterros e vazadouros a céu aberto, ou lixões, permite uma visão sociológica de diferentes comunidades e, também, fornece subsídios para pesquisas biológicas.

Em determinado aterro, por exemplo, além dos mais diversos materiais biodegradáveis, foram recuperados jornais da década de 1970 perfeitamente legíveis.

Com base nessas informações e em outros conhecimentos sobre o assunto, **EXPLIQUE** por que jornais com 40 anos de idade puderam ser encontrados, em condições de leitura, em aterros sanitários.

2. No início de 2010, ocorreu um grave acidente em uma área da cidade de Niterói/RJ, em que houve muitas mortes devido a deslizamentos de terra e a explosões.

Divulgou-se, na época, que essa área tinha sido utilizada, há 50 anos, como depósito de lixo urbano.

CITE uma substância que, nesse caso, pode contribuir para a ocorrência de explosões e **EXPLIQUE, do ponto de vista biológico**, de que modo ela se forma.

3. O chorume é um líquido escuro formado em aterros sanitários como resultado da decomposição de materiais orgânicos que constituem o lixo urbano. por ser extremamente tóxico e poder contaminar lençóis freáticos, esse produto deve ser devidamente tratado.

Em um dos processos utilizados, atualmente, no tratamento do chorume, uma das etapas consiste na remoção da amônia, que, nesse material, se encontra em equilíbrio com o íon amônio, em meio aquoso. **ESCREVA** a equação química que representa esse equilíbrio.

4. A constante de basicidade para a equação do item anterior é, aproximadamente, 2×10^{-5}. **CALCULE** o pH que esse sistema deve ter para que a concentração de amônia seja cinco vezes maior que a concentração do íon amônio. (Deixe seus cálculos indicados, explicitando assim seu raciocínio.)

5. A remoção da amônia, nesse caso, dá-se pela passagem de uma corrente de ar pelo chorume.

A) Assinalando com um X a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se esse processo é mais eficiente em meio básico ou em meio ácido.

A remoção da amônia é mais eficiente em meio ☐ básico. ☐ ácido.

B) **JUSTIFIQUE** sua indicação, considerando o equilíbrio entre a amônia e o íon amônio, em solução aquosa, bem como a interação dessas espécies químicas com a água.

6. A amônia arrastada pelo fluxo de ar pode ser recuperada por absorção em uma solução de ácido sulfúrico. **ESCREVA** a equação química balanceada que representa a reação completa envolvida nesse processo.

Guia · https://plataformaguia.com/provas-antigas/vestibular-ufmg/2011/1/vest-ufmg-2-etapa-biologia-quimica

Biologia/Química – Questão 05

Para se preparar uma receita caseira de álcool gel, são necessários os ingredientes relacionados neste quadro, nas quantidades indicadas:

Ingrediente	Massa / g
Ácido poliacrílico (com rede cristalina tridimensional)	7,2
Etanol de concentração 96 ºGL	700
Trietanolamina	7,0
Água pura	Quantidade para completar 1 kg

Para ter ação contra microrganismos – como bactérias e vírus –, o álcool gel, preparado adequadamente, deve ter, no mínimo, concentração de 70 ºGL.

1. O ácido poliacrílico é preparado a partir deste monômero:

$$H_2C{=}CHCOOH$$

INDIQUE duas funções presentes nessa molécula.

2. O monômero representado no **item 1**, desta questão, polimeriza-se de modo análogo ao etileno. **REPRESENTE**, por meio de desenho, o fragmento da cadeia de um polímero linear formado a partir de três moléculas desse monômero.

3. Na formulação de álcool gel, a trietanolamina, $N(CH_2CH_2OH)_3$, é usada para ajustar o pH do produto.

A) Considerando a definição de ácidos e bases de Brønsted-Lowry, **EXPLIQUE** como a trietanolamina age no ajustamento do pH da mistura de ácido poliacrílico e álcool.

B) Com base na teoria de Brønsted-Lowry, **REPRESENTE** a reação ácido-base entre uma molécula de trietanolamina e uma molécula de ácido acrílico, que é o monômero do ácido poliacrílico.

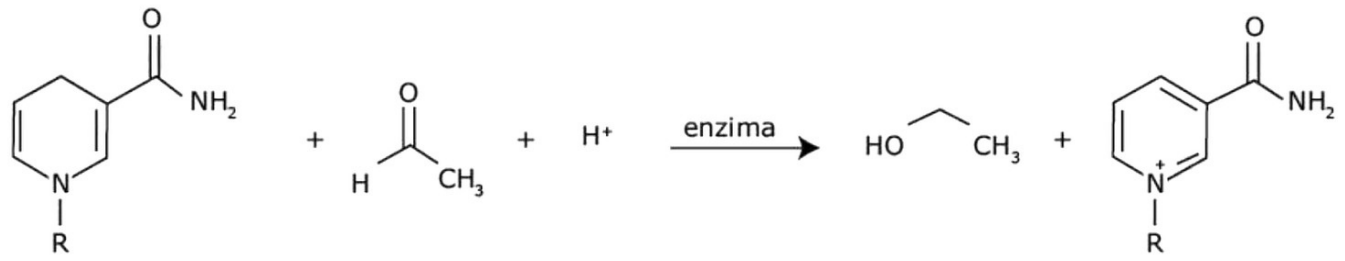
4. A recomendação para se substituir álcool líquido por álcool gel deve-se, também, à garantia de maior segurança, já que, em caso de acidentes domésticos e de incêndio, a dificuldade de escorrimento deste produto reduz a área atingida pelo material em combustão.

Considerando que as ligações de hidrogênio entre moléculas de álcool, bem como entre essas moléculas e as do ácido poliacrílico, têm intensidades semelhantes, **EXPLIQUE** por que o álcool gel oferece maior dificuldade de escorrimento.

Biologia/Química – Questão 06

O NADH e o NAD^+, derivados da niacina (vitamina B3), participam da cadeia de transporte de elétrons e de vários outros processos metabólicos.

Essas espécies químicas estão envolvidas na conversão do acetaldeído em etanol, promovida pela enzima álcool-desidrogenase, que é representada por esta equação:



NADH NAD^+

1. **ESCREVA** as equações das semirreações de oxidação e de redução que ocorrem na reação acima descrita.

Semirreação de redução:

Semirreação de oxidação:

2. Na reação de conversão de aldeído em álcool ocorre a ligação de um íon hidreto, H^-, à carbonila do aldeído.

Assinalando com um **X** a quadrícula apropriada, **INDIQUE** se esse íon se liga ao carbono ou ao oxigênio da carbonila.

O íon hidreto, H^-, liga-se ao ☐ átomo de carbono. ☐ átomo de oxigênio.

Com base na estrutura do grupo carbonila, **JUSTIFIQUE** sua indicação.

3. A transferência do íon hidreto, H^-, da molécula de NADH para a molécula de aldeído ocorre no sítio ativo da enzima. Por métodos químicos ordinários, porém, essa reação não se realiza em solução aquosa.

EXPLIQUE por que essa reação de transferência do íon hidreto **não** ocorre em solução aquosa.