



SISTEMA EXCRETOR

1. (PUCSP 2012) A prática de esportes promove modificações orgânicas significativas no corpo dos atletas, o que leva à necessidade de ajustes metabólicos e fisiológicos que atendam à grande demanda por energia e permitam a rápida remoção de metabólitos desnecessários. O organismo de um atleta que apresenta bom condicionamento físico realiza tais ajustes de modo eficiente, mesmo em condições de esforço intenso, como, por exemplo, no caso das longas provas de maratona.

As alterações nas concentrações sanguíneas de lipídios apresentadas na tabela abaixo são condizentes com vários outros estudos que apontam os efeitos benéficos do exercício físico na prevenção de doenças cardiovasculares, especialmente o infarto do miocárdio.



Um estudo realizado com maratonistas revelou alterações bioquímicas substanciais decorrentes do esforço. Neste estudo, foi solicitado a vinte maratonistas do sexo masculino que percorressem os 21 km equivalentes a uma meia maratona. Amostras de sangue e urina desses atletas foram coletadas antes e depois da prova, a partir das quais foram medidos parâmetros bioquímicos. Alguns resultados estão dispostos na tabela a seguir.

Tipo de amostra	Parâmetros bioquímicos	Antes da prova (valores médios)	Após a prova (valores médios)
SANGUE	Triglicerídeos (mg/dL)]	86	69
	Colesterol LDL (mg/dL)	155	110
	Colesterol HDL (mg/dL)	43	47
	Ácido úrico sanguíneo (mg/dL)	5	3,5
URINA	Ácido úrico urinário (mg/mg de creatinina)	0,3	0,6
	Aspecto/turbidez da urina*	0,0	1,0

Dados obtidos a partir de Siqueira e cols. (2009). Análise de parâmetros bioquímicos séricos e urinários em atletas de meia maratona.

Arq Bras Endocrinol Metab. 53(7): 844-52.

* A turbidez urinária permite deduzir o grau de diluição da urina: quanto mais turva, menos diluída e vice-versa

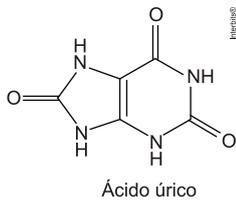
Com base em seus conhecimentos de Biologia e Química, responda:

- Explique o mecanismo fisiológico responsável pela variação na concentração (turbidez) da urina nos atletas durante a prova de meia maratona mencionada no texto. Considere, em sua resposta, a intensa sudorese dos atletas ocorrida durante a prova e a ação do hormônio ADH.

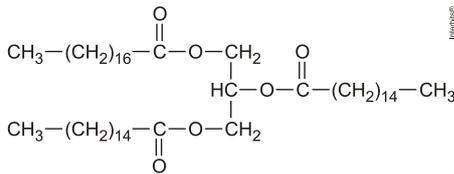


b. Estabeleça uma correlação entre colesterol e infarto do miocárdio. De que modo os valores de colesterol LDL e colesterol HDL apresentados na tabela demonstram um efeito benéfico da prática esportiva na prevenção do infarto?

c. Escreva a fórmula molecular do ácido úrico e determine a porcentagem em massa de nitrogênio presente nessa substância. (Massas atômicas: H= 1; C= 12; N= 14; O= 16)



d. Equacione a reação de hidrólise do triglicerídeo representado a seguir. Indique a função química a que pertence cada um dos produtos dessa reação.



2. (UNICID - MEDICINA 2017) As glândulas lacrimais de alguns animais marinhos, como a tartaruga, são adaptadas a esse ambiente e auxiliam no importante processo fisiológico osmorregulador. Em contrapartida, a presença de narinas indica que o sistema respiratório é adaptado ao ambiente terrestre.

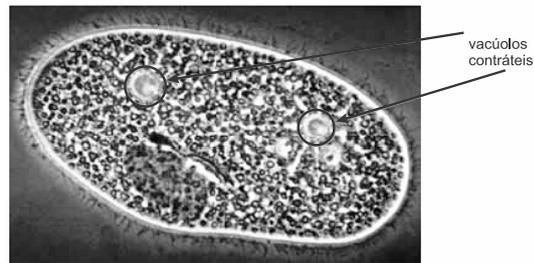


(<http://ultimossegundo.ig.com.br>)

a. O que é osmorregulação? Cite o principal órgão responsável por esse processo.

b. Considerando o sistema respiratório das tartarugas marinhas, em que local ocorre a hematose nesse animal? Como é transportada a maior porção do gás oxigênio absorvido?

3. (UNESP 2016) Um estudante coletou água de um lago e a separou em duas amostras de volumes iguais, A e B. Em ambas observou, ao microscópio, paramécios vivos, nos quais se destacavam seus vacúolos contráteis, como mostra a figura.

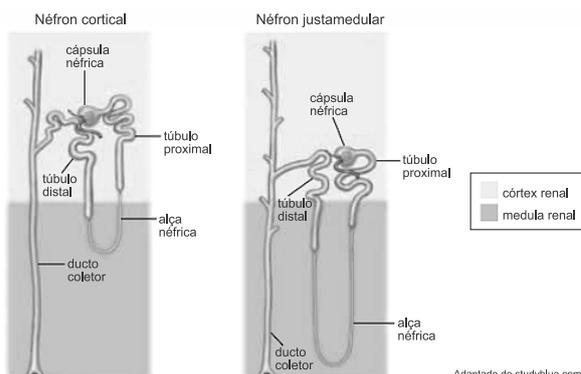


(<http://japapedia.wikispaces.com>)

Analisando os paramécios de ambas as amostras, o estudante não notou qualquer diferença. Em seguida dobrou a quantidade de líquido em ambas as amostras, adicionando água pura à amostra A e solução saturada de NaCl à amostra B. Passados alguns minutos, voltou a observar os paramécios.

Em termos de volume celular e atividade dos vacúolos, que diferenças o estudante deve ter observado nos paramécios da amostra A, após a adição da água, e nos paramécios da amostra B, após a adição da solução saturada de NaCl? Justifique sua resposta.

4. (UERJ 2016) Observe nas ilustrações dois tipos de néfrons: o néfron cortical, com alça néfrica ou alça de Henle, curta; o néfron justamedular, com alça néfrica longa.



Suponha três vertebrados adultos hipotéticos, X, Y e Z, caracterizados pelos seguintes tipos de néfrons: X, apenas néfrons corticais; Y, apenas néfrons justamedulares; Z, apenas néfrons de outro tipo, sem alça néfrica.

Com base apenas nessa característica, aponte o vertebrado mais adaptado para a vida em um ambiente terrestre com pouca água. Justifique sua resposta a partir da função desempenhada pela alça néfrica.

Considerando os três principais tipos de excretas nitrogenados, nomeie aquele mais adequado a ambientes muito secos. Cite, ainda, uma das propriedades desse excreta que justifique sua escolha.

5. (UFSC 2015) Ao observar diferentes grupos de animais, constata-se que existe grande diversidade entre eles no que se refere aos sistemas digestório, circulatório, respiratório, esquelético e excretor, entre outros. Na coluna A citam-se sistemas que podem ser encontrados em diferentes grupos animais e na Coluna B, as variações destes sistemas.

Coluna A – SISTEMAS	Coluna B – TIPOS
I. Digestório	A – Incompleto
	B – Completo
II. Circulatório	A – Aberto
	B – Fechado
III. Respiratório	A – Respiração Cutânea
	B – Respiração Branquial
	C – Respiração Pulmonar
IV. Esquelético	A – Hidrostático
	B – Exoesqueleto
	C – Endoesqueleto
V. Excretor	A – Difusão Simples
	B – Glândulas Coxais
	C – Glândulas Antenais
	D – Protonefrídios
	E – Rins

Com relação às associações entre as colunas A e B, é CORRETO afirmar que:

- 01. no filo dos Cnidários, as associações II – A e IV – A estão corretas.
- 02. em répteis, as associações possíveis seriam: I – A; III – B e IV – A.
- 04. em sapos e rãs, pode-se ter as seguintes associações: I – B; II – B; III – A e III – C.
- 08. animais com a associação V – A devem viver na água.
- 16. as associações V – B e V – C são encontradas no filo dos Anelídeos.



32. animais com a associação II – B possuem coração com quatro cavidades.

64. os equinodermos têm uma associação IV – B quanto ao seu sistema esquelético.

6. (UEPG 2015) Cada espécie animal tem sua estratégia para sobrevivência e reprodução que resulta do processo evolutivo ao qual esteve submetida ao longo das milhares de gerações. Em relação aos princípios do estudo comparado da forma e função das estruturas dos animais, assinale o que for correto.

01. Os sistemas de sustentação e locomoção evoluíram juntos nos animais e geralmente funcionam de modo integrado.

02. Existem três tipos básicos de esqueletos nos animais: hidrostático, endoesqueleto rígido e exoesqueleto rígido.

04. O esqueleto hidrostático é encontrado em ágnatos e gnatostomados.

08. A concentração do corpo de animais marinhos é muito semelhante à da água do mar, sendo quase isotônicos em relação ao meio externo.

16. O tipo de excreta que o animal produz e elimina está relacionado com o meio em que ele vive. A amônia, por exemplo, é altamente tóxica e há necessidade de um volume considerável de água para sua eliminação, sendo a principal excreta dos animais aquáticos.

7. (UEM 2015) Sobre a estrutura e o funcionamento do sistema excretor humano, é correto afirmar que

01. a unidade funcional do rim é o néfron, que se apresenta envolvido por uma extensa rede de capilares sanguíneos.

02. em condições normais, a urina é composta por água, amônia, glicose e sais.

04. na medida em que o filtrado glomerular percorre o túbulo proximal, ocorre a reabsorção de algumas substâncias, como glicose, aminoácidos e vitaminas, que voltam para a corrente sanguínea.

08. elimina excretas nitrogenadas e mantém o equilíbrio hidrossalino do organismo.

16. uma pessoa, com dieta balanceada, passará a excretar maior quantidade de ureia se aumentar em sua dieta a quantidade de proteínas.

8. (UNIFESP 2015) Ao longo da evolução dos metazoários, verifica-se desde a ausência de um sistema excretor específico até a presença de sistemas excretores complexos, caso dos rins dos mamíferos. As substâncias nitrogenadas excretadas variam segundo o ambiente em que os animais vivem: vários grupos excretam a amônia, que é altamente tóxica para o organismo, enquanto outros eliminam excretas menos tóxicas, como a ureia e o ácido úrico.

a. Correlacione cada tipo de excreta predominante (amônia, ureia ou ácido úrico) com um exemplo de vertebrado que excrete tal substância e o ambiente em que ocorre, se terrestre ou aquático.

b. Cite um grupo animal que não apresenta um sistema excretor específico e explique como se dá a excreção de produtos nitrogenados nessa situação.



9. (UFG 2014) Leia a frase a seguir.

“A riqueza influencia-nos como a água do mar. Quanto mais se toma, maior é a sede”.

SCHOPENHAUER, Arthur. Disponível em: <www.citador.pt/textos/controlar-o-desejo-de-posse-arthur-schopenhauer>. Acesso em: 13 maio 2014.

Considerando a análise fisiológica, explique por que em:

- a. Humanos a relação proporcional, explicitada no texto, está correta.
- b. *Chondrichthyes* marinhos essa relação não é válida.

10. (UEM 2014) Pode-se dizer que o funcionamento do corpo humano está relacionado às incontáveis e indispensáveis reações químicas que ocorrem a todo instante. Considerando essa afirmação, assinale o que for correto.

- 01. No corpo humano, a amônia é uma excreta nitrogenada altamente tóxica, o que a torna uma substância que pode ser armazenada com menos risco de intoxicação.
- 02. O balanço de líquidos no corpo está intimamente ligado à presença e à quantidade do íon sódio (Na⁺) no sangue.
- 04. No organismo humano, a desaminação dos aminoácidos ocorre principalmente no fígado, onde os grupos amino originam a amônia.
- 08. A ingestão de água durante as refeições ocasiona a diluição do ácido clorídrico presente no estômago, o que

prejudica sua atuação no processo de digestão.

16. A cãibra é causada pelo acúmulo de ácido láctico no tecido muscular, cuja produção está relacionada às baixas concentrações de oxigênio nesse tecido.

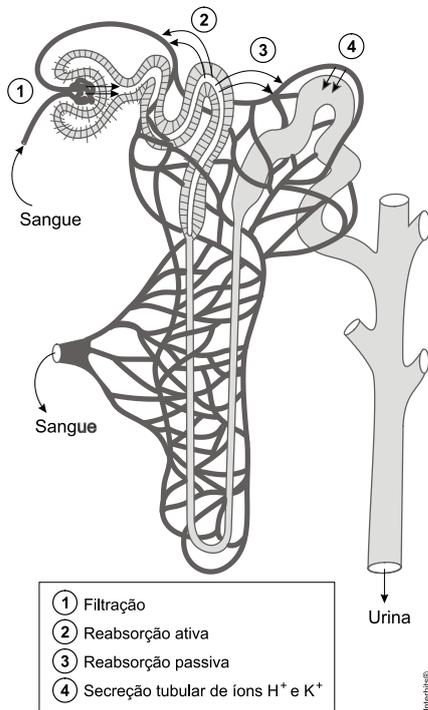
11. (FUVEST 2014) Em mamíferos saudáveis, a concentração de excreta nitrogenada difere na urina de herbívoros comedores de grama e de carnívoros estritos.

- a. Que excreta nitrogenada está presente na urina dos animais de cada um desses grupos?
- b. Em qual desses grupos de animais a concentração de excreta nitrogenada é maior? Justifique sua resposta.

12. (FUVEST 2013) Logo após a realização de provas esportivas, parte da rotina dos atletas inclui a ingestão de água e de bebidas isotônicas; também é feita a coleta de urina para exames *antidoping*, em que são detectados medicamentos e drogas, eventualmente ingeridos, que o corpo descarta. As bebidas isotônicas contêm água, glicose e sais minerais, apresentando concentração iônica semelhante à encontrada no sangue humano.



No esquema abaixo, os números de 1 a 4 indicam processos, que ocorrem em um néfron do rim humano.



a. Qual(is) número(s) indica(m) processo(s) pelo(s) qual(is) passa a água?

b. Qual(is) número(s) indica(m) processo(s) pelo(s) qual(is) passam as substâncias dissolvidas, detectáveis no exame *antidoping*?

c. Após uma corrida, um atleta, em boas condições de saúde, eliminou muito suor e muita urina e, depois, ingeriu bebida isotônica. Entre os componentes da bebida isotônica, qual(is) não será(ão) utilizado(s) para repor perdas de substâncias eliminadas pela urina e pelo suor? Justifique sua resposta.

13. (UEPG 2013) As células vivas estão sujeitas a sofrer osmose. Ao longo do processo evolutivo, os animais

adaptaram-se a diversos mecanismos para regular o processo osmótico a que estão sujeitos. Com relação a esse controle de osmorregulação e excreção dos mais diversos animais, assinale o que for correto.

01. Animais aquáticos, em geral, não conseguem suportar variações pronunciadas na salinidade do meio onde vivem. São os chamados de estenoalinos. Porém, existem animais aquáticos bem adaptados a sobreviver em ambientes onde a salinidade varia muito, como nas regiões de estuário. A esses últimos denominam-se eurialinos.

02. A maioria dos invertebrados aquáticos e peixes ósseos de água doce excretam amônia (amoniótélicos), substância tóxica e solúvel, que demanda grande quantidade de água para ser eliminada.

04. Os túbulos de Malpighi são os órgãos excretores dos insetos e de alguns outros artrópodos. Os túbulos de Malpighi absorvem substâncias da hemolinfa, lançando-as em seguida no intestino, onde se misturam com as fezes. Água e sais são reabsorvidos no reto intestinal, e os excretas, principalmente constituídos por ácido úrico, são eliminados com as fezes.

08. O rim pronefro localiza-se na região anterior do corpo. Esse tipo de rim é formado por néfrons tubulares, dotados de um funil ciliado que se abre na cavidade celômica. Os excretas retirados do fluido celômico são lançados em dutos excretores que os levam para fora do corpo.

16. Nos humanos, a reabsorção da água pelos rins está sob controle do hormônio antidiurético (ADH). Esse hormônio é sintetizado no hipotálamo e liberado pela glândula hipófise. O ADH atua sobre os túbulos renais, provocando



o aumento da reabsorção de água do filtrado glomerular.

14. (UEM 2012) Considerando conceitos químicos e a fisiologia dos animais, assinale o que for correto.

01. Ocorre difusão de oxigênio do ar alveolar para o sangue porque a pressão parcial do gás oxigênio, no interior dos pulmões, é maior do que a dos capilares sanguíneos pulmonares.

02. No estômago, o ácido clorídrico favorece a ação da pepsina, enzima que só atua em meio ácido.

04. A urina dos mamíferos pode ser considerada uma mistura heterogênea porque, além de água e ureia, contém sais, glicose e aminoácidos dissolvidos.

08. Os répteis são animais ectotérmicos porque a manutenção da temperatura corporal envolve reações endotérmicas que liberam grande quantidade de energia dos alimentos.

16. A sobrevivência dos peixes cartilaginosos marinhos está relacionada à alta concentração de ureia no sangue, a qual permite a isotonia com o meio externo.

15. (UEM 2012) A produção de urina concentrada é uma das mais importantes adaptações para a ocupação do ambiente terrestre, visto que possibilita economia de água. Sobre esse assunto, assinale o que for correto.

01. Nos mamíferos, a amônia é convertida em ureia, a qual demanda um volume muito grande de água para ser eliminada.

02. Insetos, anfíbios e aves convertem a amônia em ácido úrico, com baixa solubilidade em água, com consequente eliminação de uma urina muito concentrada. Esses animais são chamados uricotélicos.

04. Nos anelídeos, a excreção é realizada pelos metanefrídios, abertos para a cavidade celômica, de onde removem a amônia. A porção enovelada dos metanefrídios retira as excreções diretamente do sangue.

08. Aves marinhas excretam o excesso de sal através das glândulas coxais.

16. O principal agente fisiológico regulador do equilíbrio hídrico no corpo humano é o hormônio FSH, produzido no hipotálamo e armazenado na hipófise.

16. (UFG 2011) Leia a notícia a seguir.

RIM ARTIFICIAL IMPLANTÁVEL PROMETE ACABAR COM DIÁLISE

Pesquisadores da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, apresentaram o modelo de um aparelho que poderá se tornar o primeiro rim artificial implantável. Este aparelho replica as funções de um rim humano em duas etapas. Na primeira, milhares de filtros microscópicos mimetizam o glomérulo e, na segunda, um conjunto de células tubulares mimetizam os túbulos renais.

Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=rिम-artificial-implantavel>>. Acesso em: 6 nov. 2010. [Adaptado]

Considerando a hipótese de o modelo descrito ser bem-sucedido e aceito sem rejeição pelo organismo humano, no caso de implante, descreva a função a ser desempenhada pelo rim artificial, em cada uma das etapas descritas.



17. (FUVEST 2011) Os néfrons são as unidades funcionais dos rins, responsáveis pela filtração do sangue e pela formação da urina.

a. Complete a Tabela a seguir, comparando as concentrações de aminoácidos, glicose e ureia, no sangue que chega ao néfron, com as concentrações dessas substâncias na urina e no sangue que deixa o néfron, em uma pessoa saudável. Marque com "X" os espaços da Tabela correspondentes às alternativas corretas.

Substância	Concentração no sangue que chega ao néfron relativa à concentração na urina			Concentração no sangue que chega ao néfron relativa à concentração no sangue que deixa o néfron		
	Maior	Menor	Equivalente	Maior	Menor	Equivalente
Aminoácidos						
Glicose						
Ureia						

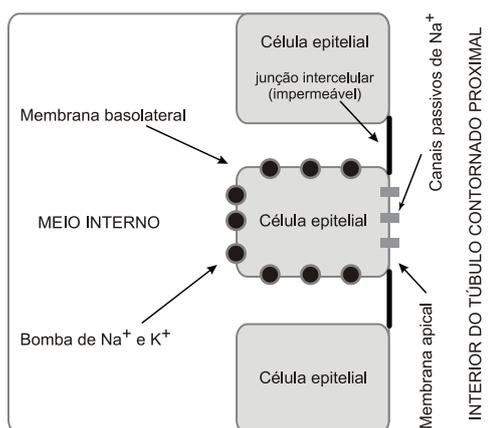
b. Cerca de 30% da água presente no sangue que chega ao néfron passa para a cápsula renal, onde se inicia a filtração. Entretanto, a quantidade de água no sangue que sai do néfron é praticamente igual à quantidade de água do sangue que chega a ele. Explique como ocorre a recomposição da quantidade de água no sangue.

18. (UERJ 2011) A amônia é produzida pelos organismos vivos, especialmente durante o catabolismo dos aminoácidos. Por ser muito tóxica, alguns vertebrados a incorporam, antes da excreção, como ácido úrico ou como ureia.

Cite um vertebrado que excreta diretamente amônia e identifique o principal órgão excretor dessa substância. Aponte, também, uma vantagem de adaptação ambiental relativa às aves e outra relativa aos répteis, por excretarem ácido úrico, substância pouco solúvel em água.

19. (UERJ 2010) No homem, a filtração do sangue pelos glomérulos renais produz cerca de 7,2L de filtrado glomerular por hora. Esse volume sofre uma significativa redução durante a passagem do filtrado pelos túbulos contornados proximais, que possuem um eficiente mecanismo de reabsorção ativa de sódio.

No esquema a seguir, estão representadas células epiteliais do túbulo contornado proximal. Observe que a bomba de Na⁺ e K⁺ e os canais passivos de Na⁺ estão situados em faces diferentes da membrana plasmática.



Descreva, com base no esquema, as etapas do mecanismo pelo qual o Na^+ filtrado é absorvido e retorna ao meio interno.

20. (UFRJ 2010) A passagem de água através da membrana plasmática se dá principalmente por canais proteicos específicos denominados aquaporinas. A vasopressina, também conhecida como ADH, regula a diurese (produção de urina) nas diversas situações fisiológicas, alterando a quantidade de aquaporinas na membrana das células do túbulo renal responsáveis pela reabsorção de água.

A tabela a seguir mostra as concentrações normais de alguns solutos no plasma e as respectivas concentrações apresentadas por um paciente com diarreia.

Soluto	Valores normais	Paciente
Glicose	100	130
Na^+	135 a 145	155
K^+	3,5 a 5,0	7,0

Determine se a quantidade de aquaporinas na membrana plasmática das células dos túbulos renais do paciente, considerando

os padrões mais regulares, deve estar maior ou menor do que a de um indivíduo normal. Justifique sua resposta.

21. (UFAL 2010) A excreção é o principal mecanismo homeostático dos animais, pois mantém o organismo em condições de normalidade, especialmente em relação ao equilíbrio de sais e de água e à remoção dos excretas nitrogenados. Sobre a excreção, resolva as questões abaixo.

- Os insetos excretam ácido úrico, a maioria dos peixes ósseos excretam amônia, e o homem excreta ureia. Explique por que ocorrem estas variações na forma de eliminar os resíduos nitrogenados do corpo.
- Cite as principais partes do sistema excretor humano e escreva a função de cada uma delas.
- Sabendo que o pH da urina varia de 5,5 a 7,5, explique qual o pH que indica, respectivamente, a urina ácida, básica e neutra.
- Uma amostra de urina apresentou pH igual a 6 a 25 °C. Calcule as concentrações dos íons H_3O^+ e OH^- (em mol/L) presentes nessa amostra, a essa temperatura. Dado: Produto iônico da água, a 25 °C, é $1,0 \cdot 10^{-14}$.



GABARITO

1. [Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

a. Após a meia maratona, verifica-se um aumento na turbidez da urina dos atletas participantes. Esse fato é consequência da diminuição do volume de água eliminado na urina. Durante a corrida, a sudorese é intensa e, conseqüentemente, a neuro-hipófise secreta o hormônio antidiurético (ADH) que estimula a reabsorção de água nos túbulos renais, impedindo que o atleta sofra uma desidratação que possa comprometer suas atividades vitais.

b. O excesso de colesterol pode ser a causa do infarto do miocárdio por provocar a formação de placas que obstruem as artérias coronárias, as quais irrigam o músculo cardíaco. Os miócitos cardíacos morrem quando são privados de oxigênio.

A prática esportiva revela que, nos atletas, os níveis de colesterol LDL (colesterol ruim) é reduzido e, também, o nível de colesterol bom (HDL) é aumentado. Esses parâmetros permitem afirmar que a atividade física reduz o risco da ocorrência de infarto no miocárdio.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

c. Fórmula molecular do ácido úrico: $C_5H_4N_4O_3$.

Teremos:

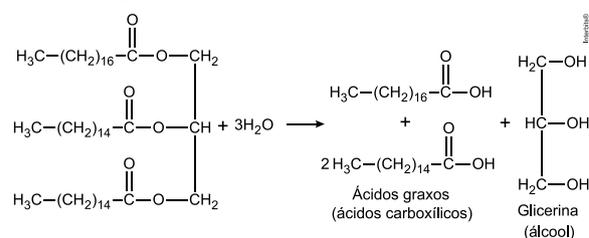
$$C_5H_4N_4O_3 = 168 \text{ g/mol}$$

$$168 \text{ g} \text{ — } 100 \%$$

$$56 \text{ g} \text{ — } p$$

$$p = 33,33 \%$$

d. A reação de hidrólise corresponde ao inverso da esterificação:



2.

a. Osmorregulação é a capacidade dinâmica que certos animais aquáticos possuem de manter a pressão osmótica de seus fluídos corpóreos

estável, dentro de determinada faixa, em relação à pressão osmótica do meio em que vivem.

b. Alvéolos pulmonares. A maior porção do oxigênio absorvido é transportado no interior das hemácias associado às moléculas de hemoglobina, na forma de oxiemoglobina reduzida (HbO_2^-).

3. Na amostra A, após a adição de água pura, o volume celular dos paramécios aumenta, inicialmente, porque ganham água por osmose em meio hipotônico. Porém, a atividade dos seus vacúolos pulsáteis aumenta, com a finalidade de eliminar o excesso de água evitando a ruptura da célula.

Na amostra B, após a adição da solução saturada de NaCl o volume celular dos paramécios se reduz devido à perda de água por osmose, em meio hipertônico. Conseqüentemente, nessa amostra, a atividade dos vacúolos pulsáteis fica muito reduzida ou cessa.

4. Y

Quanto maior a alça néfrica, maior a reabsorção de água.

Ácido úrico

Uma das respostas:

- menos tóxico

- menos solúvel em água

5. $04 + 08 = 12$.

[01] Falso. Cnidários não possuem sistema circulatório.

[02] Falso. Répteis possuem sistema digestório completo, respiração pulmonar e endoesqueleto ósseo.

[16] Falso. Anelídeos excretam através de nefrídios (metanefrídios).

[32] Falso. Anelídeos apresentam circulação fechada e não possuem coração com quatro cavidades.

[64] Falso. Equinodermos possuem endoesqueleto



formado por placas calcárias de origem embrionária mesodérmica.

6. $01 + 02 + 08 + 16 = 27$.

[04] Falsa: Agnatos são animais vertebrados desprovidos de mandíbula. Os gnatostomados são vertebrados com mandíbula na boca. O esqueleto hidrostático é observado em anelídeos e nematelmintos, por exemplo.

7. $01 + 04 + 08 + 16 = 29$.

[02] Falsa: Em condições normais, a urina de um indivíduo saudável não revela presença de glicose.

8.

a. A amônia é excretada por animais aquáticos, tais como girinos e peixes ósseos. A ureia é eliminada por animais predominantemente terrestres, como anfíbios adultos, mamíferos e peixes cartilagosos. O ácido úrico é excretado por animais terrestres, como, por exemplo, répteis e aves.

b. Poríferos e Cnidários não apresentam um sistema excretor verdadeiro. Os representantes desses grupos animais eliminam excretas diretamente na água, por difusão.

9.

a. Em humanos, essa relação proporcional está correta porque a água do mar, rica em Na^+ , uma vez absorvida, promove o aumento da concentração plasmática desse íon, elevando a osmolaridade sanguínea, o que ativa a sede, via hipotálamo, assim como a liberação do ADH (hormônio antidiurético). Esses dois mecanismos visam reduzir a osmolaridade sanguínea, por meio do aumento da oferta de água para o sangue, tentando dirimir o efeito do consumo da água do mar. Portanto, quanto mais água do mar é consumida, mais a sede é estimulada.

b. Em *Chondrichthyes* marinhos essa relação não é válida, pois esses animais apresentam elevada concentração de ureia no sangue, mantendo-o isosmótico em relação à água do mar. Dessa forma, não são ativados os mecanismos fisiológicos para correção da osmolaridade sanguínea, dentre eles a estimulação da sede.

10. $02 + 04 + 08 + 16 = 30$.

A amônia (NH_3) é um composto nitrogenado muito solúvel e muito tóxico. Não pode ficar armazenada no corpo humano, sendo convertida em ureia ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) no fígado. A ureia é menos solúvel e, portanto, menos tóxica do que a amônia. O excesso de ureia será removido do sangue durante a filtração renal.

11.

a. Os dois grupos de mamíferos excretam, predominantemente, a ureia.

b. Carnívoros estritos. Esses animais excretam mais ureia do que os herbívoros estritos, porque ingerem alimento com alto teor de proteínas.

12.

a. 1 e 3.

b. 1 e 4.

c. Glicose. Os monossacarídeos consumidos pelo atleta durante a corrida não são eliminados pela urina ou pelo suor. Esses açúcares são oxidados com a finalidade de fornecer energia ao corredor.

13. $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$.

Todas as afirmativas estão corretas.

14. $01 + 02 + 16 = 19$.

Os itens que estão incorretos são:

[04] A glicose não é encontrada na urina de uma pessoa normal, porém os diabéticos, do tipo *mellitus*, devido à alta concentração de glicose no sangue eliminam parte deste composto pela urina. Somente moléculas de pequeno tamanho são encontradas na urina, assim sendo os sais, quando encontrados em excesso no corpo, também são eliminados na urina. Os aminoácidos também podem ser eliminados na urina e a análise de determinados aminoácidos neste fluido são indicativos de algumas doenças.

[08] Os répteis não têm controle da temperatura corporal de forma interna. A manutenção da temperatura corporal é dada de forma comportamental, como expor-se ao sol ou ficar perto de alguma fonte de calor.



15. 01 + 04 = 05.

[02] Falso. Os anfíbios jovens são animais aquáticos e excretam amônia (amotélicos). Os adultos excretam predominantemente ureia (ureotélicos) quando se adaptam ao meio terrestre.

[08] Falso. As aves marinhas excretam o excesso de sal através de glândulas especiais situadas em suas narinas.

[16] Falso. O principal agente fisiológico regulador do equilíbrio hídrico no corpo humano é o hormônio ADH (hormônio antidiurético ou vasopressina), produzido no hipotálamo e armazenado na neurohipófise.

16. Na primeira etapa: ocorrerá a filtração do sangue nos filtros microscópicos (glomérulo) e na segunda etapa: ocorrerá a reabsorção de glicose, aminoácidos, vitaminas e parte da água nas células tubulares (túbulos renais). Dentro do contexto exposto, outras respostas serão consideradas, desde que pertinentes.

17.

a.

Substância	Concentração no sangue que chega ao néfron relativa à concentração na urina			Concentração no sangue que chega ao néfron relativa à concentração no sangue que deixa o néfron		
	Maior	Menor	Equivalente	Maior	Menor	Equivalente
Aminoácidos	X					X
Glicose	X					X
Ureia		X			X	

b. A água filtrada na cápsula do néfron é reabsorvida passivamente por osmose ao longo dos túbulos renais.

18. A amônia é um composto nitrogenado muito solúvel e muito tóxico. Por esse motivo ela deve ser eliminada assim que for produzida. Animais

que excretam diretamente a amônia vivem normalmente na água. Assim podem-se citar os peixes teleosteos e os girinos de anfíbios, os quais excretam amônia principalmente pelas brânquias. Em aves, a ausência de bexiga urinária e a excreção de ácido úrico com as fezes diminui o peso específico do animal e facilita o voo. Em répteis, a excreção fecal de ácido úrico resulta em economia de água e adapta melhor esses animais às regiões áridas.

19. Na alça néfrica, em sua porção ascendente, verifica-se uma absorção acentuada de Na⁺, por transporte ativo. A bomba de Na⁺ e K⁺ situada na membrana basolateral, transporta o Na⁺ do citosol para fora da célula epitelial (interior do túbulo contornado proximal), diminuindo a concentração intracelular desse íon. Em consequência, o Na⁺ do filtrado entra passivamente para o citosol pelos canais correspondentes, sendo, em seguida, bombeado para o meio interno.

20. A quantidade de aquaporinas deverá ser maior no paciente. A elevada concentração de solutos indica desidratação causada pela diarreia e, portanto, a necessidade de reabsorver água, reduzindo sua perda na urina.

21.

a. O tipo de excreta produzido tem relação com o grau de toxicidade do catabólito e com o ambiente onde vive o animal. A maioria dos peixes ósseos, que dispõem de muita água corporal e no meio, eliminam amônia, que é muito tóxica. O homem elimina ureia (menos tóxica que a amônia). Os insetos economizam água excretando ácido úrico (menos tóxico que a ureia).

b. Rim – filtração do sangue, reabsorção e secreção de substâncias para produção de urina.

Ureter – condução da excreta para a bexiga urinária.

Bexiga – armazenamento da urina.

Uretra – via de eliminação da urina para o meio externo.

c. A urina é ácida quando apresenta pH < 7; é neutra quando pH = 7 e é básica quando seu pH é maior que 7.

d. Como $pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow 6 = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$.

