



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova.
3. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
4. Esta prova é composta por questões de múltipla escolha, com **somente uma alternativa correta**.
5. Ao receber a folha de respostas, examine-a e verifique se os dados nela impressos correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
6. Transcreva para a folha de respostas o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente com caneta de tinta preta.
7. Na folha de respostas, a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, rasuras e preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação anulam a questão.
8. Não haverá substituição da folha de respostas por erro de preenchimento.
9. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos, eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a exclusão do candidato deste Concurso.
10. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao Fiscal. **Aguarde autorização para devolver, em separado, o caderno de prova e a folha de respostas, devidamente assinados.**
11. O tempo para o preenchimento da folha de respostas está contido na duração desta prova.

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 HORAS

3

**BIOLOGIA
QUÍMICA**



SALA

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

NOME DO CANDIDATO

ASSINATURA DO CANDIDATO

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 0
1 H 1,01	2 He 4,00											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
3 Li 6,94	4 Be 9,01	Elementos de transição										13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 73,0	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt									

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

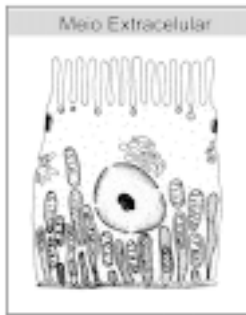
89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)
-------------------	-----------------	-------------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Número Atômico

Símbolo

Massa Atômica
() = Não massa do isótopo mais estável

01- Analise a figura a seguir.



Com base na figura e nos conhecimentos sobre célula, assinale a alternativa correta.

- A figura representa uma célula animal que realiza transporte ativo através da membrana plasmática porque há um grande número de mitocôndrias na região basal.
 - A figura representa uma célula vegetal que realiza fotossíntese e armazena amido porque há um grande número de complexos de Golgi na região basal.
 - A figura representa uma célula animal de absorção de lipídeos porque há um grande número de complexos de Golgi localizados na região basal.
 - A figura representa uma célula vegetal que realiza transporte passivo de água através da membrana plasmática porque há um grande número de vacúolos localizados na região basal.
 - A figura representa uma célula animal de secreção de enzimas através da membrana plasmática porque há um grande número de lisossomos localizados na região basal.
- 02- Em 2003 comemorou-se os 50 anos do modelo DNA, elaborado e proposto por Watson e Crick. Na época, esses cientistas se basearam, principalmente, nas relações entre as quantidades de bases nitrogenadas e o consequente emparelhamento específico entre elas, estabelecendo o modelo de dupla hélice para o DNA. Analisando a molécula de DNA de uma célula animal, constatou-se que 30% de suas bases nitrogenadas eram constituídas por citosina. Relacionando esse valor com o emparelhamento específico das bases, assinale a alternativa que apresenta os valores encontrados para as demais bases nitrogenadas.**
- 20% de adenina, 40% de timina e 10% de guanina.
 - 20% de adenina, 20% de timina e 30% de guanina.
 - 30% de adenina, 20% de timina e 20% de guanina.
 - 30% de adenina, 10% de timina e 30% de guanina.
 - 40% de adenina, 10% de timina e 20% de guanina.
- 03- Tanto na ovulogênese como na espermatogênese, os gametas formados, óvulos e espermatozoides respectivamente, não apresentam cromossomos homólogos. Com base nesse fato, analise as afirmativas a seguir.**
- A separação dos cromossomos homólogos ocorre durante a etapa reducional da meiose.
 - Cada uma das duas células resultantes da etapa reducional da meiose apresenta um cromossomo de cada par de cromossomos homólogos.
 - A separação das cromátides-irmãs ocorre durante a etapa equacional da meiose.
 - Cada uma das quatro células resultantes da etapa equacional da meiose apresenta número diplóide de cromossomos.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
 - I e III.
 - III e IV.
 - I, II e III.
 - II, III e IV.
- 04- Anelídeos e artrópodes possuem características anatômicas e fisiológicas comuns, o que reforça a hipótese de parentesco evolutivo entre esses grupos de invertebrados. Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, duas dessas características comuns.**
- Cordão nervoso dorsal e respiração cutânea.
 - Cordão nervoso ventral e corpo segmentado.
 - Vaso sanguíneo dorsal e respiração traqueal.
 - Vaso sanguíneo ventral e corpo segmentado.
 - Cordão nervoso ventral e vaso sanguíneo dorsal.
- 05- Analise as seguintes medidas preventivas adotadas pela Secretaria da Saúde de um município brasileiro.**
- Promover uma campanha de educação da população com relação às noções básicas de higiene pessoal, em que inclui lavar as mãos antes das refeições e fervura da água para ingestão.
 - Providenciar a ampliação da rede de saneamento básico.
 - Esclarecer sobre o perigo de andar descalço, especialmente sobre solos úmidos.
 - Esclarecer sobre o perigo de tomar banho em lagoas.
- Assinale a alternativa que apresenta apenas medidas relacionadas com a prevenção da esquistossomose.**
- I e II.
 - I e III.
 - II e IV.
 - I, III e IV.
 - II, III e IV.
- 06- Os mamíferos são um grupo de vertebrados que teve evolutivamente uma ampla irradiação adaptativa a partir de um ancestral comum, o que resultou na adaptação em diferentes latitudes do planeta. Assinale a alternativa que apresenta a característica responsável pela grande amplitude de distribuição geográfica dos mamíferos.**
- Coração dividido em quatro cavidades.
 - Respiração pulmonar.
 - Endotermia.
 - Pele queratinizada.
 - Fecundação interna.
- 07- Após um determinado período de tempo sem ingerir alimentos, a taxa de glicose do sangue decai abaixo do nível normal.**
O organismo humano repõe a glicemia, convertendo o _____ armazenado no _____ em glicose, através da ação do hormônio _____ sintetizado no _____.
Assinale a alternativa que contém as palavras que completam a frase acima, observada a sequência em que se apresentam.
- glicogênio, fígado, glucagon, pâncreas.
 - amido, intestino, insulina, pâncreas.
 - glicogênio, intestino, glucagon, fígado.
 - amido, fígado, insulina, intestino.
 - glicogênio, fígado, insulina, intestino.

08- Nos casos de hipertensão é recomendável que o indivíduo faça uma dieta ingerindo alimentos sem sal. Assinale a alternativa que justifica a razão fisiológica dessa recomendação.

- A redução da concentração de NaCl no plasma sanguíneo provoca um aumento na produção e eliminação de urina diluída, causando a diminuição do volume de sangue circulante e conseqüente diminuição da pressão arterial.
- A redução da concentração de NaCl no plasma sanguíneo provoca um aumento na produção e eliminação de urina concentrada, causando o aumento do volume de sangue circulante e conseqüente diminuição da pressão arterial.
- A redução da concentração de NaCl no plasma sanguíneo provoca uma diminuição na produção e eliminação de urina diluída, causando a diminuição do volume de sangue circulante e conseqüente diminuição da pressão arterial.
- O aumento da concentração de NaCl no plasma sanguíneo provoca um aumento na produção e eliminação de urina diluída, causando a diminuição do volume de sangue circulante e conseqüente diminuição da pressão arterial.
- O aumento da concentração de NaCl no plasma sanguíneo provoca uma diminuição na produção e eliminação de urina concentrada, causando o aumento do volume de sangue circulante e conseqüente diminuição da pressão arterial.

09- Foi realizado em um indivíduo adulto um exame laboratorial de sangue, denominado hemograma, cujos resultados em unidades/mm³ de sangue encontram-se na tabela a seguir.

Valores do hemograma do indivíduo	Valor normal de referência
Hemácias: 5,5 milhões/mm ³	4,5 a 5,9 milhões/mm ³
Leucócitos: 6 mil/mm ³	5 a 10 mil/mm ³
Plaquetas: 80 mil/mm ³	200 a 400 mil/mm ³

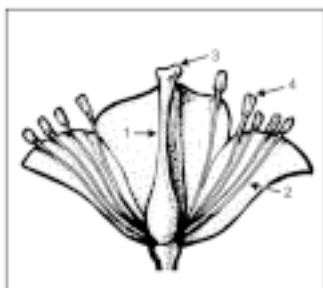
De acordo com as informações contidas na tabela, é possível afirmar que o indivíduo apresenta uma deficiência fisiológica no:

- Transporte de O₂ dos pulmões para os tecidos.
- Processo de distribuição de nutrientes para as células.
- Sistema de defesa contra bactérias.
- Transporte de CO₂ dos tecidos para os pulmões.
- Processo de coagulação sanguínea.

10- A pílula anticoncepcional é utilizada como método contraceptivo, porque sua ação é capaz de bloquear a ovulação no organismo feminino. Portanto, a pílula anticoncepcional é uma combinação dos hormônios:

- Estrógeno e progesterona que inibem a produção de folículo-estimulante e de luteinizante na hipófise.
- Estrógeno e progesterona que estimulam a produção de folículo-estimulante e de luteinizante na hipófise.
- Folículo-estimulante e de luteinizante que estimulam a produção de estrógeno e de progesterona nos ovários.
- Folículo-estimulante e luteinizante que inibem a produção de estrógeno e de progesterona nos ovários.
- Progesterona e luteinizante que inibem a produção de folículo-estimulante e de estrógeno na hipófise.

11- A figura a seguir representa uma flor de angiosperma.



Com base na figura e nos conhecimentos sobre o assunto, considere as afirmativas a seguir.

- As setas 2 e 4 indicam estruturas pertencentes ao aparelho reprodutor masculino da flor.
- A seta 3 indica o local de produção do grão de pólen.
- No interior da estrutura indicada pela seta 1 ocorre o crescimento do tubo polínico.
- As setas 1 e 3 indicam estruturas pertencentes ao aparelho reprodutor feminino da flor.
- No interior da estrutura indicada pela seta 4 ocorre a fecundação dos gametas.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
- II e IV.
- III e V.
- I, III e IV.
- II, IV e V.

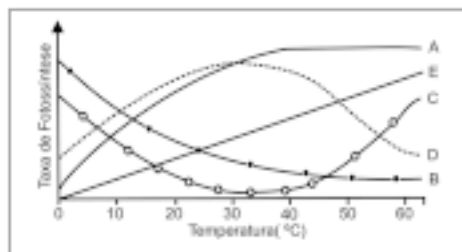
12- O líquen é uma interação ecológica entre algas e fungos. Assinale a alternativa que apresenta apenas as relações corretas presentes neste tipo de associação.

- O fungo sintetiza nutrientes para a alga, enquanto a alga realiza a fotossíntese e retira água do fungo.
- O fungo retém água do substrato para a alga, enquanto a alga, por realizar a fotossíntese, fornece alimento para o fungo.
- O fungo retira água da alga, enquanto a alga realiza a fotossíntese e fornece o substrato para o fungo.
- A alga sintetiza nutrientes para o fungo, enquanto o fungo realiza fotossíntese e retira água da alga.
- A alga retém nutrientes do substrato para o fungo, enquanto o fungo, por realizar fotossíntese, fornece alimento para a alga.

13- Num ecossistema predominam plantas com raízes profundas, com folhas revestidas por cutículas espessas e com estômatos pequenos em tamanho e em número. Assinale a alternativa que melhor representa as condições climáticas do ecossistema, de acordo com as características das plantas apresentadas.

	Temperatura média anual	Pluviosidade média anual	Umidade relativa do ar anual
a)	Alta	Alta	Alta
b)	Baixa	Baixa	Baixa
c)	Alta	Baixa	Baixa
d)	Baixa	Alta	Baixa
e)	Alta	Baixa	Alta

14- Analise a figura a seguir.



Qual das curvas sugeridas, na figura, representa a variação da fixação de CO₂ em relação à temperatura para uma planta submetida a uma intensidade luminosa constante?

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

- 15- O pronto-socorro de um hospital recebeu dois pacientes necessitando de transfusão de sangue. O paciente I possui os dois tipos de aglutininas no plasma, enquanto o paciente II possui apenas um tipo de aglutinogênio nas hemáceas e apenas aglutinina anti-B no plasma. No banco de sangue do hospital havia 3 litros do grupo AB, 6 litros do grupo A, 2 litros do grupo B e 8 litros do grupo O. Quantos litros de sangue estavam disponíveis para os pacientes I e II, respectivamente?
- 3 e 2.
 - 6 e 2.
 - 8 e 14.
 - 11 e 8.
 - 19 e 10.
- 16- Em cabaías, a cor da pelagem é determinada por um par de genes, sendo a cor preta condicionada pelo alelo dominante (M) e a cor marrom pelo alelo recessivo (m). O comprimento dos pêlos curto ou longo é determinado pelos alelos dominante (L) e recessivo (l), respectivamente. Os dois genes, cor e comprimento, se segregam independentemente. Do cruzamento entre cabaías pretas e de pelo curto, heterozigotas para os dois genes, qual a probabilidade de nascerem filhotes com o mesmo genótipo dos pais?
- 1/2.
 - 1/4.
 - 3/4.
 - 9/16.
 - 3/16.
- 17- A embriologia comparada dos diferentes grupos de vertebrados apresenta uma evidência evolutiva de que esses grupos possuem um ancestral em comum. Assinale a alternativa que apresenta o fato em que se baseia essa evidência.
- Os embriões pertencentes a um mesmo grupo de vertebrados apresentam grandes diferenças morfológicas nas etapas iniciais do seu desenvolvimento.
 - Os embriões pertencentes a um mesmo grupo de vertebrados apresentam grandes diferenças morfológicas nas etapas finais do seu desenvolvimento.
 - Os embriões pertencentes a diferentes grupos de vertebrados apresentam grandes diferenças morfológicas nas etapas iniciais do seu desenvolvimento.
 - Os embriões pertencentes a diferentes grupos de vertebrados apresentam grandes semelhanças morfológicas nas etapas finais do seu desenvolvimento.
 - Os embriões pertencentes a diferentes grupos de vertebrados apresentam grandes semelhanças morfológicas nas etapas iniciais do seu desenvolvimento.
- 18- Analise a afirmação a seguir.
Embora encontremos na natureza grupos de animais com pulmões adaptados ao ambiente terrestre, a presença de pulmões não reflete necessariamente uma adaptação ao ambiente terrestre. Porém, isto não significa que a presença de pulmões não aumente as chances de o animal sobreviver no ambiente terrestre.
Com base nessa afirmação, assinale a alternativa correta.
- Se um animal apresentar pulmões, estará necessariamente adaptado ao ambiente terrestre.
 - Para caracterizar um animal adaptado ao ambiente terrestre, é suficiente apresentar pulmões.
 - A presença de pulmões é condição necessária, mas não suficiente para caracterizar animais adaptados ao ambiente terrestre.
 - A presença de pulmões não é necessária, mas é suficiente para aumentar as chances de o animal sobreviver no ambiente terrestre.
- e) A presença de pulmões não é condição necessária, mas é suficiente para caracterizar animais adaptados ao ambiente terrestre.
- 19- Há um movimento popular de moradores de municípios próximos ao Parque Nacional do Iguaçu, no estado do Paraná, para a reabertura da estrada do Colono, um antigo caminho por dentro do parque, através da floresta, que encurta a distância entre as cidades que estão no seu entorno. Considerando que uma população de lagartos que vive na floresta possa vir a ser separada em duas subpopulações pela reativação da estrada e que muitos anos depois, a estrada venha a ser novamente abandonada e invadida pela vegetação, permitindo, com isso, o encontro entre essas duas subpopulações que apresentariam diferenças no tamanho, coloração da pele e comprimento da cauda, assinale a alternativa que apresenta o procedimento e o resultado correto para verificar se as duas subpopulações possuem lagartos de espécies diferentes.
- Cruzar indivíduos de cauda longa de uma subpopulação com indivíduos de cauda curta da outra e os descendentes serem de cauda média.
 - Cruzar indivíduos de cauda curta de uma subpopulação com indivíduos de cauda média da outra e os descendentes serem de cauda longa.
 - Cruzar indivíduos de coloração escura de uma subpopulação com indivíduos de coloração clara da outra e os descendentes serem escuros.
 - Cruzar indivíduos de tamanho pequeno de uma subpopulação com indivíduos de tamanho grande da outra e os descendentes serem médios.
 - Cruzar aleatoriamente indivíduos de uma subpopulação com indivíduos da outra e os descendentes serem estéreis.
- 20- Na encosta de um barranco, em uma floresta, são encontradas quatro espécies de aranhas.
- A espécie I faz a teia em galhos de arbustos e se posiciona na borda da teia esperando que algum inseto fique preso.
 - A espécie II faz a teia suspensa e nela constrói um tubo onde fica escondida à espera da presa.
 - A espécie III não constrói teia e se esconde nas flores à espera das vítimas.
 - A espécie IV faz um buraco no barranco e salta sobre a presa quando esta se aproxima.
- De acordo com essas informações, assinale a alternativa que apresenta a conclusão correta sobre o nicho ecológico dessas espécies de aranhas.
- As espécies I e II possuem o mesmo nicho ecológico, enquanto as espécies III e IV também possuem o mesmo nicho ecológico, porém distinto das espécies I e II.
 - As espécies I e III possuem o mesmo nicho ecológico, enquanto as espécies II e IV também possuem o mesmo nicho ecológico, porém distinto das espécies I e III.
 - As espécies II e III possuem o mesmo nicho ecológico, enquanto as espécies I e IV também possuem o mesmo nicho ecológico, porém distinto das espécies II e III.
 - As espécies I e II possuem o mesmo nicho ecológico, enquanto a espécie III possui nicho ecológico distinto da espécie IV.
 - As espécies I, II, III e IV possuem nichos ecológicos distintos.

QUÍMICA

Leia o texto a seguir e responda as questões 21 a 25.

Os solos são constituídos pelas fases sólida, líquida e gasosa que geralmente se encontram misturadas. A fase sólida, por sua vez, é composta pelas frações mineral e orgânica. Um químico ambiental, para avaliar as propriedades químicas e físico-químicas dos solos de uma floresta, coletou amostras superficiais e separou três porções contendo respectivamente as seguintes massas: 1,0122g, 1,111g e 1,07g. Na sequência, o químico separou a fase sólida em duas frações: uma mineral e outra orgânica.

21- Qual a massa total de solo analisada pelo químico, exprimindo o resultado em gramas com o número correto de algarismos significativos?

- a) 3,1932
- b) 3,193
- c) 3,19
- d) 3,1
- e) 3,2

22- Para realizar uma das etapas dessas análises, o químico necessitou preparar 250 mL de solução 0,200 mol/L de NaOH. Porém, no laboratório onde o trabalho estava sendo desenvolvido, havia disponível somente solução aquosa de NaOH a 40% (m/V).

Massas atômicas (u): H=1,01; Na=23,0 e O=16,0.

O volume em mL de NaOH a 40% necessário para preparar a nova solução foi:

- a) 0,200
- b) 1,25
- c) 2,50
- d) 5,00
- e) 25,0

23- Qual o par de vidrarias que fornece o mais elevado grau de precisão para realizar a operação proposta na questão 22?

- a) Proveta e balão volumétrico.
- b) Pipeta graduada e bquer.
- c) Pipeta volumétrica e proveta.
- d) Proveta e bquer.
- e) Pipeta volumétrica e balão volumétrico.

24- O procedimento experimental correto para preparar 200 mL de solução aquosa de NaOH a 40% (m/V), utilizada na questão 22, foi dissolver:

Massas atômicas (u): Na=23,0; O=16,0 e H=1,01

- a) 40,0 g de NaOH em 50 mL de água e adicionar mais 150 mL de água.
- b) 80,0 g de NaOH em 50 mL de água e adicionar mais 150 mL de água.
- c) 8,00 g de NaOH em 100 mL de água e adicionar mais 100 mL de água.
- d) 40,0 g de NaOH em cerca de 50 mL de água e completar com água até 200 mL.
- e) 80,0 g de NaOH em cerca de 50 mL de água e completar com água até 200 mL.

25- A fração orgânica e a fração mineral, separadas a partir da fase sólida, foram submetidas a procedimentos químicos para determinação da concentração de cobre e a procedimentos físicos para determinação da densidade de cada fração. Os resultados obtidos estão indicados na tabela a seguir.

Fase sólida do solo	Concentração de cobre (mg/L)	Densidade (g/mL)
Fração orgânica	37,0	0,36
Fração mineral	17,0	1,22

Com base nos dados da tabela, analise as afirmativas a seguir.

- I. A fração mineral da fase sólida do solo tem maior quantidade de cobre por unidade de volume que a fração orgânica.
- II. A fração orgânica da fase sólida do solo tem maior quantidade de cobre por unidade de volume que a fração mineral.
- III. A fração orgânica e a fração mineral da fase sólida do solo têm quantidades iguais de cobre por unidade de volume.
- IV. Tetracloreto de carbono, líquido incolor de densidade de 1,59 g/cm³, pode ser utilizado para separar a fração orgânica da fração mineral da amostra.
- V. Benzeno, líquido de densidade 0,88 g/cm³, pode ser utilizado para separar a fração orgânica da fração mineral da amostra.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e IV.
- b) I e V.
- c) II e IV.
- d) II e V.
- e) III e IV.

26- A densidade média da Terra é muito próxima da densidade do elemento químico germânio. A massa estimada para o planeta Terra é $6,00 \times 10^{27}$ gramas, enquanto que a massa do átomo de germânio é 73,0 unidades de massa atômica.

Dados: número atômico do Ge=32; massa atômica do Ge=73,0 u; Constante de Avogadro = $6,00 \times 10^{23}$.

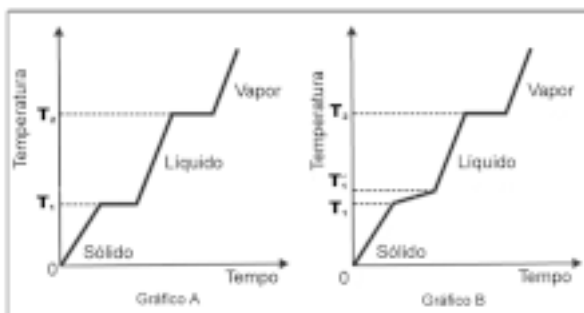
Com base nessas informações, analise as afirmativas a seguir.

- I. São necessários $4,93 \times 10^{49}$ átomos de germânio para formar uma massa, em gramas, igual à massa da Terra.
- II. O volume da Terra é $8,22 \times 10^{25}$ vezes maior que o volume do átomo de germânio.
- III. A configuração eletrônica de valência para o elemento germânio é $4s^2 4p^2$.
- IV. O germânio reage com oxigênio (O₂) e cloro (Cl₂) formando, respectivamente, compostos estáveis GeO₄ e GeCl₂.
- V. O caráter metálico do elemento germânio é menor que dos elementos silício e estanho.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e IV.
- b) II e V.
- c) I, II e III.
- d) I, III e V.
- e) II, III e IV.

- 27- Propriedades físicas como densidade, ponto de fusão e ponto de ebulição são importantes para identificar e diferenciar quando um sistema é composto por uma substância pura ou por uma mistura. Analise os gráficos, a seguir, que representam mudanças de estado físico.



Em relação às mudanças de estado físico, é correto afirmar:

- O segmento $T_1 - T_2$ no gráfico B caracteriza uma substância pura.
 - O gráfico A representa a mudança de estado físico de uma mistura eutética.
 - O gráfico B representa a mudança de estado físico de uma mistura azeotrópica.
 - O gráfico A representa a mudança de estado físico de uma mistura trifásica.
 - O gráfico B representa a mudança de estado físico de uma mistura que apresenta ponto de ebulição não definido.
- 28- O nitrogênio pode ser encontrado na natureza em diversas formas químicas, sendo todas importantes do ponto de vista ambiental, industrial e/ou biológico. Particularmente em ambientes aquáticos, as espécies inorgânicas predominantes são:



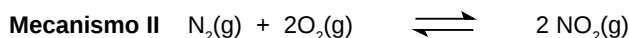
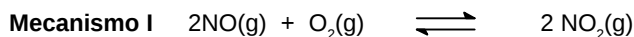
Em relação a essas espécies químicas, analise as afirmativas a seguir.

- Todas as espécies são substâncias simples.
- A amônia (NH_3) é uma molécula apolar.
- O tipo de ligação química existente entre os átomos de nitrogênio na molécula de N_2 é covalente apolar.
- As espécies NO_2 e NO_2^- têm o mesmo número de prótons.
- Os números de oxidação do nitrogênio nas espécies N_2O , NO e NO_3^- são, respectivamente, +1, +2 e +5.

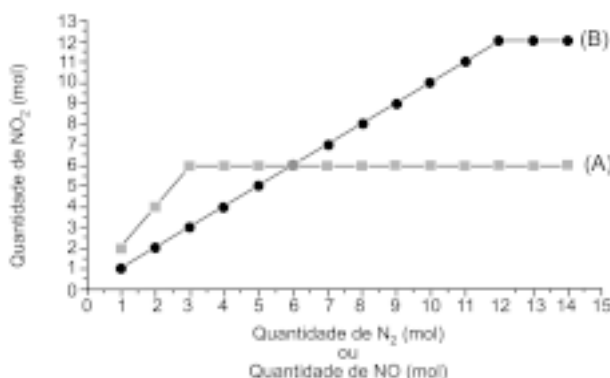
Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e III.
- I e IV.
- II e V.
- II, III e IV.
- III, IV e V.

- 29- A cor amarelada na atmosfera de uma metrópole é devida, em parte, à presença do dióxido de nitrogênio. Esse poluente atmosférico pode ser formado por um dos mecanismos de reação representados a seguir:



Os mecanismos I e II, não necessariamente nesta ordem, são representados graficamente pelas curvas A e B, sendo que a quantidade de O_2 é fixa e igual a 6,0 mol nos dois casos.



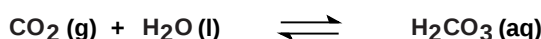
Com base no texto e nos gráficos, analise as afirmativas a seguir.

- A curva A representa o mecanismo I.
- A curva B representa o mecanismo I.
- A curva A representa o mecanismo II.
- A curva B representa o mecanismo II.
- As curvas A e B tem O_2 como reagente limitante.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e IV.
- I e V.
- II e III.
- I, IV e V.
- II, III e V.

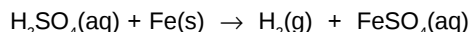
- 30- Na fabricação de bebida refrigerante, durante a etapa de envasamento, é realizada a gaseificação que consiste na adição de CO_2 ao líquido. Portanto, em uma garrafa de refrigerante tem-se o seguinte equilíbrio:



Qual é a condição a ser mantida para que o refrigerante não perca o gás, ou seja, para que não fique "choco"?

- Baixa pressão e alta temperatura.
- Alta pressão e baixa temperatura.
- Baixa pressão e baixa temperatura.
- Alta pressão e alta temperatura.
- A pressão não altera o equilíbrio.

- 31- O francês Jacques Charles tornou-se conhecido na área de química pelos estudos com gases e pelas experiências com balonismo. Em agosto de 1783, Charles construiu um balão de seda, revestido por uma solução de borracha, sendo esse preenchido com gás hidrogênio. Esse gás foi obtido consumindo 558 kg de ferro puro e ácido sulfúrico em quantidade suficiente para oxidar todo esse metal, conforme a seguinte reação:



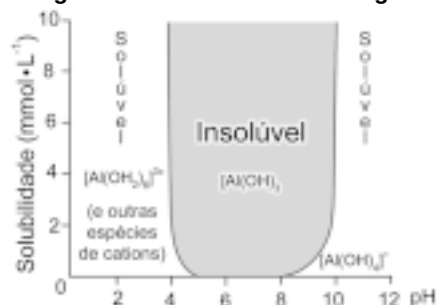
O balão permaneceu no ar cerca de 45 minutos e percorreu 24 km durante esse período. Considerando que a pressão no interior do balão era igual à pressão atmosférica, ou seja, 1 atm; que a temperatura durante o período era de 25°C, e que nessas condições o gás hidrogênio comporta-se como um gás ideal, qual foi o volume aproximado do balão, em litros?

Dado: $R = 0,0821 \text{ atm L mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

- $2,24 \times 10^2$
- $2,80 \times 10^3$
- $3,70 \times 10^4$
- $2,45 \times 10^5$
- $5,55 \times 10^5$

As questões 32 a 35 referem-se a alguns processos de tratamento da água destinada ao abastecimento público e à produção de cloro.

- 32- A floculação consiste na adição de sulfato de alumínio à água para formar flocos gelatinosos, cuja composição é $\text{Al}(\text{OH})_3$. Esses flocos incorporam fisicamente as impurezas presentes na água em forma de partículas coloidais e possibilitam a sua remoção por decantação. Esse fenômeno ocorre apenas numa determinada região de pH, pois o $\text{Al}(\text{OH})_3$ pode se converter em espécies solúveis como $[\text{Al}(\text{OH})_2]^{2+}$ ou $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$. A figura a seguir é um gráfico de solubilidade do alumínio em função do pH. Analise o gráfico e as afirmativas a seguir.



Dado: $K_{ps} \text{ Al}(\text{OH})_3 = 2 \times 10^{-31}$ a 25 °C

- O alumínio tem carga 3+ em todas as espécies representadas na figura.
- A concentração máxima de $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$ na solução, em pH 6,0, é igual a $2 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$.
- O $\text{Al}(\text{OH})_3$ encontra-se precipitado em $\text{pH} < 4$ e $\text{pH} > 10$.
- O $\text{Al}(\text{OH})_3$ é solúvel quando a concentração de OH^- é igual a 10^{-6} mol/L .

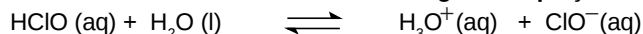
Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
- I e IV.
- II e III.
- I, III e IV.
- II, III e IV.

- 33- A cloração é o método de desinfecção da água comumente utilizado na maioria dos países, através da adição de cloro, na forma de gás, ou ainda de hipoclorito. O gás cloro reage com a água para formar o ácido hipocloroso:



Este ácido se dissocia conforme a seguinte equação:



Em relação à utilização do cloro na água, analise as seguintes afirmativas:

- A presença do cloro diminui o pH da água pela liberação de íons H_3O^+ .
- O pH do meio é importante porque influencia a dissociação do ácido hipocloroso.
- Em meio ácido, o íon ClO^- é a espécie predominante.
- A baixa volatilidade do Cl_2 assegura sua presença em concentração uniforme por toda a rede de distribuição.

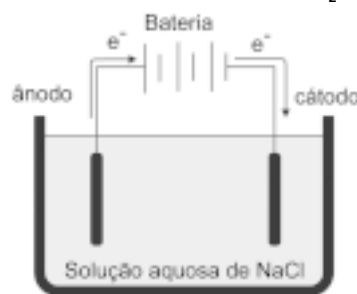
Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
- I e III.
- II e IV.
- I, III e IV.
- II, III e IV.

- 34- Em relação ao caráter ácido-base das espécies presentes na reação de dissociação do ácido hipocloroso, representada na questão 33, é correto afirmar:

- ClO^- é um ácido de Lewis.
- ClO^- é uma base de Brønsted.
- ClO^- é um ácido de Arrhenius.
- H_3O^+ é uma base de Lewis.
- HClO é um ácido de Lewis.

- 35- O cloro é usado como desinfetante no tratamento da água por ser um agente bactericida e pode ser obtido por meio de eletrólise da solução aquosa de cloreto de sódio, processo através do qual também são formados o gás hidrogênio e o hidróxido de sódio. Considere a célula eletrolítica a seguir, contendo uma solução aquosa de cloreto de sódio a 30% em massa. Na solução estão presentes as espécies químicas Na^+ e Cl^- , provenientes da dissociação aquosa do NaCl ; H^+ e OH^- , provenientes da auto-ionização da água; e a própria H_2O .



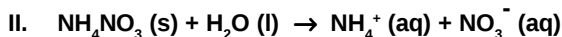
Ao passar uma corrente elétrica através de uma solução aquosa de cloreto de sódio, como mostrado na figura anterior, é correto afirmar:

- No cátodo é produzido o gás cloro proveniente da reação: $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$
- No ânodo é produzido o sódio metálico proveniente da reação: $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}(\text{s})$
- No cátodo é produzido o gás oxigênio proveniente da reação: $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$
- No cátodo é produzido o gás hidrogênio proveniente da reação: $2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$
- No ânodo é produzido o gás hidrogênio proveniente da reação: $2\text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$

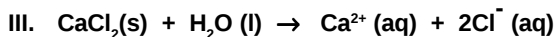
- 36- As bolsas térmicas consistem, geralmente, de dois invólucros selados e separados, onde são armazenadas diferentes substâncias químicas. Quando a camada que separa os dois invólucros é rompida, as substâncias neles contidas misturam-se e ocorre o aquecimento ou resfriamento. A seguir estão representadas algumas reações químicas que ocorrem após o rompimento da camada que separa os invólucros com seus respectivos ΔH° .



$\Delta H^\circ = -89,5 \text{ kJ/mol}$



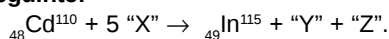
$\Delta H^\circ = +25,69 \text{ kJ/mol}$



$\Delta H^\circ = -82,80 \text{ kJ/mol}$

Analisar as reações e os valores correspondentes de ΔH° e assinalar a alternativa que correlaciona, adequadamente, as reações com as bolsas térmicas quentes ou frias.

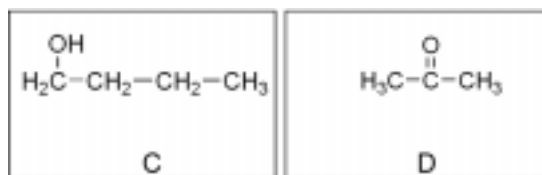
- a) I. fria, II. quente, III. fria.
b) I. quente, II. fria, III. quente.
c) I. fria, II. fria, III. fria.
d) I. quente, II. quente, III. fria.
e) I. quente, II. quente, III. quente.
- 37- Os plásticos utilizados em embalagens podem conter vários elementos tóxicos como o cádmio, estanho e antimônio, originados de aditivos, corantes, estabilizantes e outros componentes químicos utilizados na sua fabricação. Esses elementos químicos podem contaminar os alimentos e o meio ambiente quando o lixo plástico é incinerado. Uma determinada técnica radioativa pode detectar vários elementos químicos destas embalagens. Nesta técnica, as amostras são bombardeadas com "X". Seus elementos químicos se tornam radioativos, emitindo "Y" e "Z". Para uma amostra contendo o elemento químico cádmio, a equação nuclear é a seguinte:



Os símbolos genéricos "X", "Y" e "Z" que tornam a equação correta são, respectivamente:

- a) nêutron, beta e gama
b) nêutron, alfa e gama
c) gama, beta e alfa
d) alfa, gama e nêutron
e) alfa, beta, gama
- 38- As substâncias orgânicas podem ser classificadas pelos grupos funcionais presentes nas moléculas. As formas de produção, aplicações e propriedades físicas ou químicas são características para cada função. Por exemplo, os hidrocarbonetos são os principais constituintes do petróleo; as glândulas da pele podem produzir e eliminar ácidos carboxílicos, fator pelo qual os cães reconhecem seus donos; cetonas podem ser produzidas nos organismos humanos e eliminadas durante o processo de expiração de uma pessoa que fica muito tempo de jejum ou quando a sua dieta alimentar contém muita gordura e pouco açúcar; e os álcoois, amplamente empregados como solvente, como combustível, em bebidas e em diversos processos de industrialização.

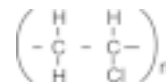
Analisando os compostos (A), (B), (C) e (D) a seguir, é correto afirmar:



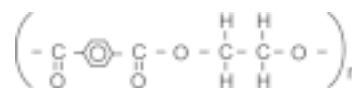
- a) A polimerização de A produz B.
b) A reação entre B e C produz um éster.
c) A hidrogenação de A catalisada por níquel resulta na formação do gás butano.
d) A oxidação de C produz D.
e) A desidratação de C produz B.
- 39- Em relação aos compostos da questão 38, analise as afirmativas a seguir.
- I. O composto A é apolar e apresenta interações do tipo dipolo instantâneo-dipolo induzido.
II. Os compostos B e C formam ligações de hidrogênio.
III. Os compostos C e D apresentam carbono quiral ou assimétrico.
IV. O composto A apresenta isomeria geométrica e o composto D apresenta isomeria ótica.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
b) I e IV.
c) II e III.
d) I, III e IV.
e) II, III e IV.
- 40- Polímeros sintéticos são materiais cada vez mais empregados na fabricação de objetos que fazem parte do mundo moderno, em substituição às matérias primas naturais como ferro, madeira, algodão e couro. Entre os mais conhecidos está o polímero obtido da reação entre moléculas de cloreto de vinila, o policloreto de vinila (PVC),



que é largamente utilizado como isolante elétrico e no revestimento de estofamentos em substituição ao couro. Outro exemplo de polímero sintético, que pode ser obtido da reação entre um diácido e um diálcool com liberação de água, é o poliéster,



cuja resistência à corrosão por ácidos e bases faz com que seja muito empregado na fabricação de engrenagens de máquinas, tecidos para guarda chuvas e carrocerias. Em relação a esses polímeros, analise as afirmativas a seguir.

- I. A intensidade das atrações intermoleculares é maior no poliéster.
II. As ligações C-C no PVC são do tipo $\text{sp}^2\text{-sp}^2$.
III. O poliéster é um polímero de adição.
IV. O PVC é um polímero de adição.
V. O poliéster representado é formado da reação entre o ácido 1,4-benzenodióico e o 1,2 etanodiol.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a) I e II.
b) II e V.
c) III e IV.
d) I, IV e V.
e) III, IV e V.