



INTERNATIONAL JUNIOR SCIENCE OLYMPIAD

IJSO Brasil 2012 – Primeira Fase

26 de maio de 2012

Nome do(a) aluno(a)	Série
Escola	RG

CADERNO DE QUESTÕES (REVISADO)

Instruções – Leia antes de começar a prova

Pontuação: Resposta correta +1 ponto; Resposta errada -0,25 ponto; Sem resposta 0,0 ponto.

-
1. Esta prova consiste de 45 (quarenta e cinco) questões do tipo teste e possui 18 (dezoito) páginas, sendo 17 (dezessete) do Caderno de Questões e 1 (uma) da Folha de Respostas.
 2. Confira o seu caderno de questões. Se o material estiver incompleto ou apresentar problemas de impressão, peça imediatamente um novo caderno ao professor;
 3. A prova tem duração de 3 (três) horas;
 4. A compreensão das questões faz parte da prova. O professor não poderá ajudá-lo;
 5. Preencha corretamente o quadro de respostas com todas as informações solicitadas;
 6. Não são permitidas rasuras no quadro de respostas;
 7. Ao final da prova, entregue apenas a Folha de Respostas. O Caderno de Questões pode ser levado pelo aluno.
-



Nome	Página
Escola	2

FÍSICA

No Estado do Amazonas ocorre o encontro das águas entre o rio Negro, de água negra, e o rio Solimões, de água barrenta. As águas dos dois rios correm lado a lado sem se misturar ao longo de 10 km.

Três fatores principais explicam a ocorrência deste fenômeno: as diferenças entre as densidades das águas, de suas temperaturas e das velocidades de suas correntezas: a velocidade da correnteza do rio Negro é de aproximadamente 2 km/h, a uma temperatura de 28°C, enquanto que a velocidade da correnteza do rio Solimões varia de 4 km/h a 6 km/h, sendo sua temperatura de 22°C.

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Brasil (Iphan) declarou o encontro dos rios como patrimônio cultural.

Com base no texto acima responda as questões 1 e 2 :

1. A diferença entre as temperaturas dos rios Negro e Solimões é igual a:

- a) 279 K
- b) 42,8 °F
- c) 298 K
- d) 10,8 °F
- e) 28 K

2. Partindo de um ponto situado no rio Negro uma canoa desenvolve em relação às águas a velocidade de 10 km/h numa direção perpendicular a linha divisória entre os rios, atingindo um ponto do rio Solimões. Considere as velocidades das correntezas, respectivamente, 2 km/h e 6 km/h e os locais de partida e de chegada situados a 2 km em relação à linha divisória dos rios. Nestas condições, a canoa é arrastada, pela correnteza dos rios, uma distância total de:

- a) 0,4 km
- b) 1,2 km
- c) 1,6 km
- d) 2,0 km
- e) 3,6 km

Um capacitor plano é um sistema constituído de duas placas planas, paralelas e dispostas uma em frente da outra. Cada uma das placas tem área A e estão separadas por uma distância d . Entre as placas do capacitor liga-se um gerador que aplica uma ddp U . Uma placa se eletriza com carga elétrica $+Q$ e a outra $-Q$. A relação entre Q e U recebe o nome de capacitância eletrostática do capacitor e se indica por

$C: C = \frac{Q}{U}$. A capacitância de um capacitor plano a

vácuo é dada por $C_0 = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$, onde ϵ_0 é a permissividade absoluta do vácuo. Introduzindo-se um isolante, isto é um dielétrico, entre as placas do capacitor a capacitância passa a ser $C = K \cdot C_0$, onde K é a constante elétrica do dielétrico.

O texto se refere à questão 3:

3. Um capacitor plano a vácuo, cuja capacitância é C_0 é mantido ligado a um gerador que fornece uma ddp constante U . Seja Q a carga elétrica armazenada pelo capacitor. Um dielétrico de constante elétrica K é introduzido entre as placas do capacitor e sua carga elétrica passa a ser Q' . A diferença entre Q' e Q é igual a:

- a) $K \cdot C_0 \cdot U$
- b) $K \cdot \frac{C_0}{U}$
- c) $(K - 1) \cdot C_0 \cdot U$
- d) $(1 - K) \cdot C_0 \cdot U$
- e) Zero

Nome	Página 3
Escola	

4. Uma barra de PVC atritada com um pano de lã sendo é, a seguir, aproximada de uma esfera de isopor neutra, atraindo-a, como mostra a figura abaixo.

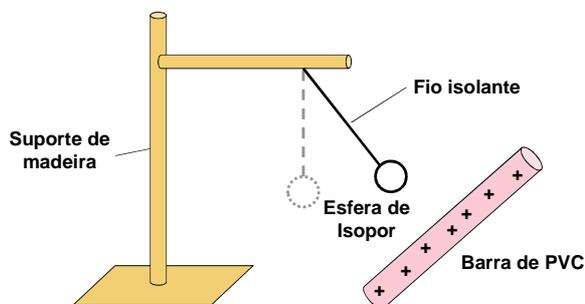


Figura 1

Num segundo experimento a esfera de isopor é envolta por um recipiente metálico, fechado em suas extremidades. A barra novamente é atritada com o pano de lã e aproximada do recipiente metálico, como mostra a figura abaixo.

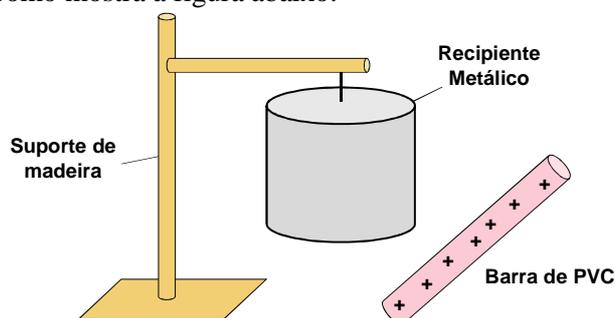


Figura 2

Na situação esquematizada na Figura 2:

- A esfera de isopor será atraída pela barra.
- A esfera de isopor não será atraída pela barra, pois o recipiente metálico constitui uma blindagem eletrostática.
- A esfera de isopor será atraída pela barra, pois o recipiente metálico constitui uma blindagem eletrostática.
- Independentemente de o recipiente ser metálico ou não a esfera de isopor será atraída pela barra.
- Dependendo da posição que se coloca a barra de PVC a esfera de isopor poderá ser repelida.

5. Duas bolinhas são lançadas obliquamente do solo, suposto horizontal, com velocidades de mesmo módulo e ângulos simétricos em relação a 45° . Despreze a resistência do ar. Pode-se afirmar que:

- As alturas máximas atingidas são iguais.
- Os alcances horizontais são iguais.
- Os alcances horizontais são iguais e máximos.
- Os tempos de subida são iguais.
- As velocidades das bolinhas são nulas ao atingirem os vértices das respectivas trajetórias parabólicas.

6. Um carro se desloca numa avenida com velocidade constante de 54 km/h. O motorista, percebendo a mudança de cor do sinal para o vermelho, freia o veículo. Entretanto, seu tempo de reação é de 0,4 s, mas ele consegue parar exatamente antes da faixa de travessia dos pedestres, 10 segundos depois de ter acionado os freios. Seja **D** a distância total percorrida, desde o instante em que observou o sinal ficar vermelho até parar. Se o tempo de reação do motorista fosse de 0,6 s, mantidas as demais condições, seu carro avançaria a distância **d** na faixa dos pedestres. Os valores de **D** e **d** são respectivamente:

- 36 m e 2,0 m.
- 49 m e 2,0 m.
- 64 m e 3,0 m.
- 81 m e 3,0 m.
- 81 m e 5,0 m.

7. Um disco plástico, disposto horizontalmente, gira em torno de seu eixo vertical com velocidade angular constante ω . Uma pequena moeda deve ser colocada sobre o disco de modo que não escorregue. Seja μ o coeficiente de atrito estático entre os materiais que constituem a moeda e o disco. Sabendo-se que a moeda fica na iminência de escorregar, a distância da moeda ao centro do disco é igual a:

- $\frac{\mu \cdot g}{\omega^2}$
- $\mu \cdot g \cdot \omega$
- $\frac{\mu \cdot g}{\omega}$
- $\frac{\omega^2}{\mu \cdot g}$
- $\sqrt{\mu \cdot g \cdot \omega}$

8. Um resistor de resistência elétrica $R = 20 \Omega$ está imerso num calorímetro de capacidade térmica desprezível e que contém 200 g de água a 20°C . Liga-se o resistor a um gerador ideal que mantém entre seus terminais uma tensão elétrica de 40 V.

Dados:

Calor específico da água: $1,0 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$

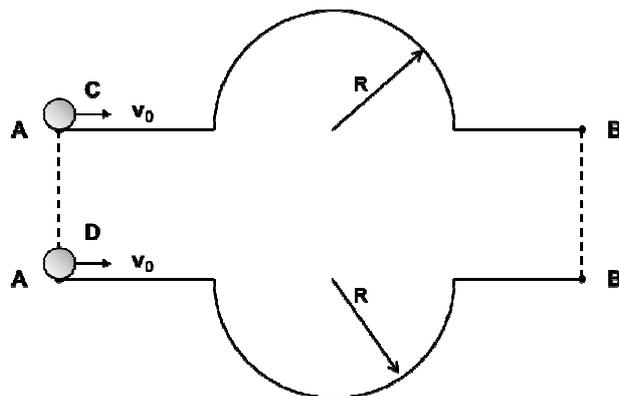
Calor latente de vaporização da água: 540 cal/g

$1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$

Depois de quanto tempo, após ligar o gerador, a água se vaporiza totalmente?

- 1h 30 min
- 1h 43 min 20 s
- 1h 40 min 30 s
- 1h 45 min 40 s
- 1h 48 min 35 s

9. Duas partículas C e D são lançadas no mesmo instante e com a mesma velocidade inicial v_0 , conforme indica a figura. Sem sofrer ações de forças dissipativas, percorrem as trajetórias entre A e B, situadas em planos verticais.



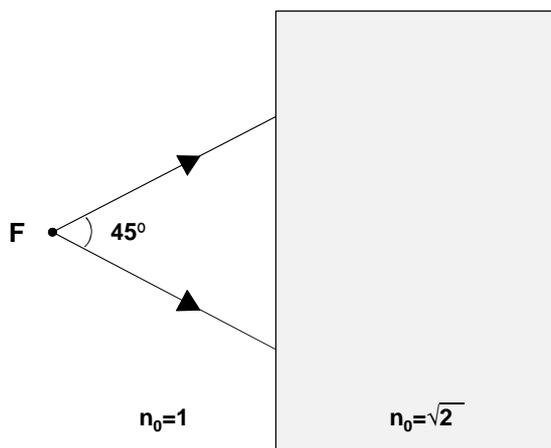
Pode-se afirmar que:

- As variações de espaço das duas partículas, entre as posições A e B, são iguais.
- As velocidades escalares médias das duas partículas, entre as posições A e B são iguais.
- A partícula D vai de A até B num intervalo de tempo menor do que a partícula C.

Pode-se afirmar que:

- Só a afirmação I é correta
- Só a afirmação II é correta
- Só a afirmação III é correta
- Todas as afirmações são incorretas
- Só duas afirmações são corretas

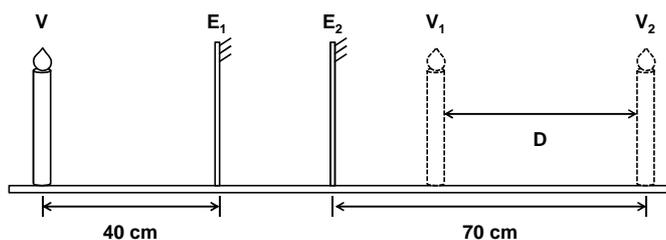
10. Uma fonte F emite um feixe de luz cuja abertura é de 45° . O feixe incide numa lâmina de vidro de faces paralelas e de índice de refração absoluto $\sqrt{2}$. A lâmina está imersa no ar (índice de refração absoluto do ar é igual a 1). Após sofrer refração o feixe emerge da lâmina.



O feixe emergente é:

- a) divergente e tem abertura de 45°
- b) divergente e tem abertura de 30°
- c) convergente e tem abertura de 45°
- d) convergente e tem abertura de 45°
- e) constituído de raios paralelos.

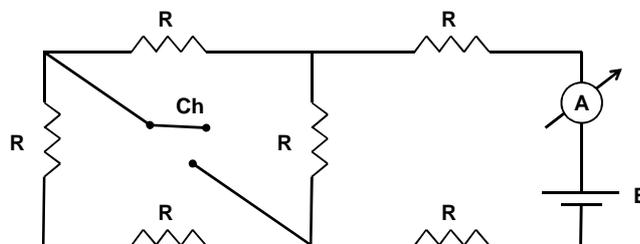
11. Uma vela V está a 40 cm de um espelho plano situado na posição E_1 , conforme a figura. Ao se transladar o espelho passando da posição E_1 para a posição E_2 , a imagem de V se desloca de V_1 para V_2 .



A distância D entre V_1 e V_2 é igual a:

- a) 100 cm
- b) 90 cm
- c) 80 cm
- d) 70 cm
- e) 60 cm

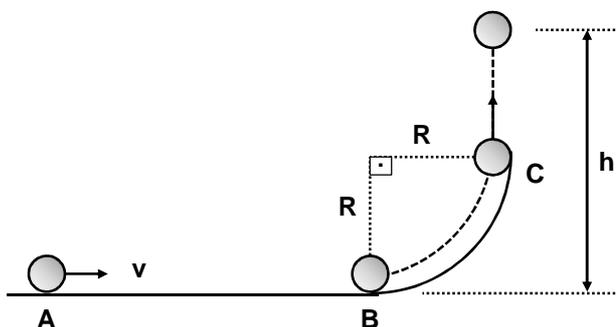
12. No circuito esquematizado todos os resistores têm resistência elétrica R. O gerador é ideal e sua força eletromotriz é E.



As leituras do amperímetro ideal A, com a chave Ch aberta e depois fechada, são respectivamente iguais a:

- a) $\frac{E}{R}$ e $\frac{E}{R}$
- b) $\frac{E}{6R}$ e $\frac{E}{4R}$
- c) $\frac{4E}{11R}$ e $\frac{2E}{5R}$
- d) $\frac{4E}{11R}$ e $\frac{2E}{11R}$
- e) $\frac{2E}{11R}$ e $\frac{4E}{5R}$

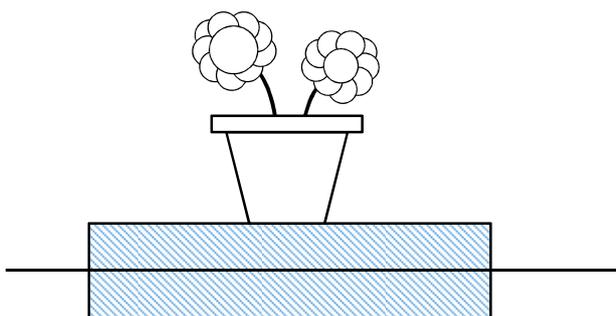
13. Uma pequena esfera A desloca-se numa reta horizontal com velocidade de módulo v e colide com outra esfera B de mesma massa e inicialmente em repouso. A colisão é frontal e perfeitamente elástica. A esfera B passa a se movimentar sem atrito num trilho circular de raio R , situado num plano vertical, conforme indica a figura. Ao atingir o ponto C a esfera B é lançada verticalmente com velocidade V e fica sob ação exclusiva da gravidade, atingindo a altura máxima $h = 2R$.



Seja g a aceleração da gravidade. As velocidades v e V são, respectivamente, iguais a:

- a) $\sqrt{g \cdot R}$ e $\sqrt{\frac{g \cdot R}{2}}$
- b) $\sqrt{2 \cdot g \cdot R}$ e $\sqrt{g \cdot R}$
- c) $2 \cdot \sqrt{g \cdot R}$ e $\sqrt{2 \cdot g \cdot R}$
- d) $2 \cdot \sqrt{g \cdot R}$ e $\sqrt{g \cdot R}$
- e) $4 \cdot \sqrt{g \cdot R}$ e $\sqrt{2 \cdot g \cdot R}$

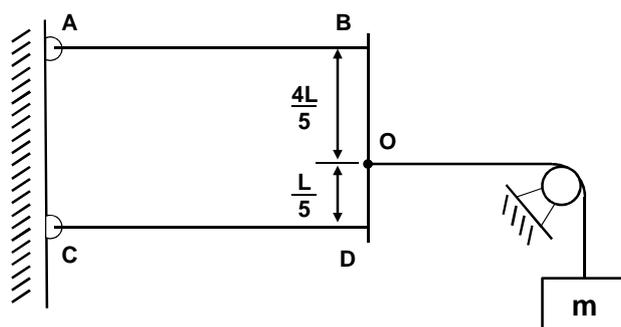
14. Uma placa de isopor de área $1,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$ e de espessura 10 cm flutua sobre a superfície livre da água tranquila de um lago. Sobre a placa e bem na parte central é colocado um vaso de peso $P = 5,0 \text{ N}$.



Sejam $g = 10 \text{ m/s}^2$ a aceleração da gravidade, $d_i = 0,1 \text{ g/cm}^3$ a densidade do isopor e $d_a = 1,0 \text{ g/cm}^3$ a densidade da água. O volume de isopor que fica submerso na água, na situação de equilíbrio é igual a:

- a) $1,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^3$
- b) $2,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^3$
- c) $4,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^3$
- d) $6,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^3$
- e) $1,0 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$

15. Duas cordas ideais AB e CD, idênticas, são montadas conforme indica a figura. Despreze o peso da haste BD.



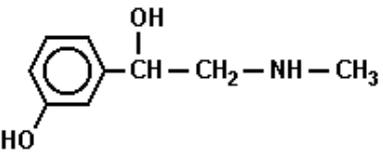
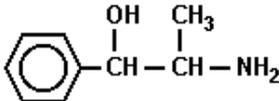
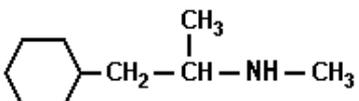
Dois pulsos transversais propagam-se nas cordas. A relação entre os módulos das forças de tração nas cordas AB e CD (T_{AB}/T_{CD}) e entre as velocidades dos pulsos que se propagam nas cordas (v_{AB}/v_{CD}), são respectivamente iguais a:

- a) 4 e $\frac{1}{2}$
- b) 4 e 2
- c) $\frac{1}{4}$ e 2
- d) $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$
- e) 2 e $\frac{1}{4}$

QUÍMICA

Nota: para todas as questões de Química, utilize quando necessário os dados disponíveis na Tabela Periódica na página 12.

16. As três substâncias indicadas a seguir são usadas em remédios para gripe, devido a sua ação como descongestionantes nasais:

	neo-sinefrina
	propadrina
	benzedrex

Essas três substâncias apresentam em comum, em suas estruturas, o grupo funcional:

- benzeno.
- fenol.
- álcool.
- amida.
- amina.

17. Dados de alguns elementos químicos estão apresentados no quadro a seguir:

Elemento	Número Atômico	Massa Atômica	Temperatura de Fusão (°C)	Raio Atômico (Å)
Berílio	4	9	1278	1,12
Sódio	11	23	97,8	1,91
Lítio	3	7	179	1,57
Chumbo	82	207	327,5	1,75
Alumínio	13	27	660	1,43

Considere as afirmações:

I. Os elementos alumínio e chumbo apresentam-se no estado sólido a uma temperatura de 300 °C.

II. O elemento berílio apresenta 7 (sete) elétrons na sua camada de valência.

III. Os elementos lítio e sódio têm propriedades periódicas diferentes por estarem no 2° e 3° períodos, respectivamente.

IV. Pode-se afirmar que o raio iônico do Al^{3+} é menor que o raio atômico do chumbo.

Assinale a alternativa CORRETA:

- Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
- Somente as afirmativas II e III são corretas.
- Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- Somente as afirmativas I e IV são corretas.

18. Gílson, estudando Química Geral, aprendeu que a posição de cada elemento na tabela periódica pode ser representada como um ponto (x, y) num gráfico de coordenadas (X = grupo, Y = período). Na prova de Química, o professor solicitou que se correlacionassem as coordenadas dos pares de elementos, tabeladas a seguir, com o provável tipo de ligação resultante de suas combinações.

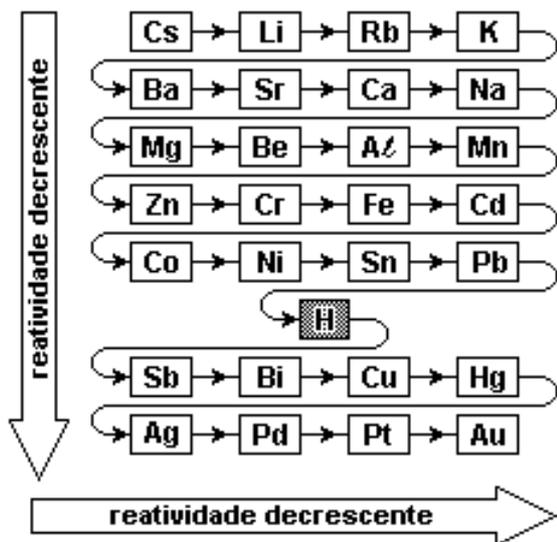
1º par	2º par	3º par	4º par
(11,4) e (14,5)	(15,2) e (15,2)	(2,4) e (17,3)	(14,2) e (16,2)

Na respectiva ordem dos pares de coordenadas acima, Gílson identificou corretamente que as ligações são do tipo:

- metálica, covalente apolar, iônica, covalente polar
- iônica, covalente apolar, metálica, covalente polar
- metálica, covalente polar, iônica, covalente apolar
- covalente polar, iônica, covalente apolar, metálica
- pontes de hidrogênio, iônica, dipolo-dipolo, covalente apolar

Nome	Página 8
Escola	

19. Os metais possuem diferentes tendências a sofrer corrosão, que é um processo natural de oxidação. Observe a série de reatividade química dos metais.



SARDELLA, A. "Curso de Química". vol. 2. São Paulo: Ática, 1998. p. 247.

Pode-se afirmar que:

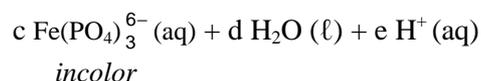
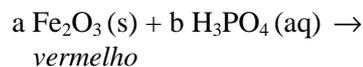
- I. Os metais situados depois do H sofrem oxidação mais facilmente do que os situados antes do H.
- II. O ouro, a platina e a prata são denominados "metais nobres" por ser difícil a sua oxidação.
- III. O zinco é um metal mais reativo do que o cálcio.
- IV. O cromo, o ferro e o cádmio são mais reativos que o cobre e a prata.
- V. O níquel é oxidado mais facilmente do que o alumínio.

Estão corretas:

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

20. Geralmente, os produtos de limpeza são bastante específicos e são formulados com base no conhecimento das reações químicas. Por exemplo, produtos contendo ácido fosfórico (H_3PO_4), que

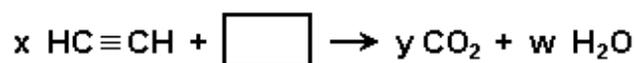
reage com o óxido férrico (Fe_2O_3), formando um composto incolor e solúvel em água, possibilitam a limpeza de superfícies de peças metálicas enferrujadas.



Analise a reação acima e assinale a alternativa correta:

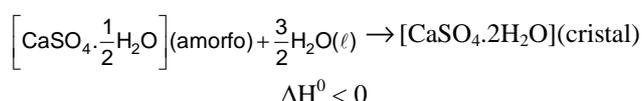
- a) Para $a = 1$, a relação algébrica dos coeficientes $(c + d + e) = (23 - b)$ satisfaz o balanceamento correto da equação química.
- b) Uma vez que ácido fosfórico é consumido dos reagentes para formar $\text{Fe}(\text{PO}_4)_3^{6-}$, após a reação se completar, o meio se tornará alcalino.
- c) No processo descrito, o íon Fe^{3+} foi reduzido a Fe^{2+} , e o íon fosfato oxidado a fosfito.
- d) Os átomos de ferro encontram-se ligados por covalência (Fe_2), e por ligação iônica ($\text{Fe}^{2+} - (\text{PO}_4^-)$) nos reagentes e produtos, respectivamente.
- e) A concentração de uma solução resultante da remoção completa de 2 mols de Fe_2O_3 por 1 L de solução 12 M de H_3PO_4 será 14 M, em $\text{Fe}(\text{PO}_4)_3^{6-}$.

21. A equação abaixo, que representa a combustão total do acetileno, produzindo $2,4 \cdot 10^{24}$ moléculas de gás carbônico, ficará correta, se x, y, w e o espaço em branco forem substituídos, respectivamente, por:



- a) 1 ; 2 ; 1 e O_2
- b) 1 ; 2 ; 2 e 3 O_2
- c) 1 ; 4 ; 1 e 2 CO
- d) 1 ; 2 ; 2 e H_2O
- e) 2 ; 4 ; 2 e 5 O_2

22. Alex, jogando futebol, sofreu uma luxação no tornozelo, sendo obrigado a imobilizá-lo com bota de gesso. Durante a aplicação da bandagem ortopédica devidamente molhada, o estudante observou que, à medida que enxugava, o gesso se aquecia. Na convalescença, aproveitando o tempo livre, Alex resolveu consultar seus livros de química. Daí descobriu que a cristalização do gesso ocorre com aumento da água de hidratação e diminuição do conteúdo de energia, conforme a equação a seguir.



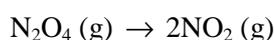
Continuando sua pesquisa bibliográfica, numa tabela termoquímica, abaixo reproduzida, Alex encontrou os valores para os calores de formação padrão (ΔH_f^0) do gesso cristalizado (endurecido), do gesso amorfo (em pó) e da água líquida:

Calores de Formação Padrão (25°C e 1 atm)			
	$[\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}] (\text{cristal})$	$[\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}] (\text{amorfo})$	$\text{H}_2\text{O} (\ell)$
ΔH_f^0	-2.020 kJ/mol	-1.573 kJ/mol	-286 kJ/mol

Então, Alex calculou corretamente a quantidade de calor liberada pelo processo de hidratação do gesso como sendo igual a:

- a) 733 kJ/mol
- b) 161 kJ/mol
- c) 18 kJ/mol
- d) 876 kJ/mol
- e) 309 kJ/mol

23. Tetróxido de dinitrogênio se decompõe rapidamente em dióxido de nitrogênio, em condições ambientais.



A tabela mostra parte dos dados obtidos no estudo cinético da decomposição do tetróxido de dinitrogênio, em condições ambientais.

Tempo (μs)	$[\text{N}_2\text{O}_4]$	$[\text{NO}_2]$
0	0,050	0
20	0,033	x
40	y	0,050

Os valores de x e de y na tabela e a velocidade média de consumo de N_2O_4 nos 20 μs iniciais devem ser, respectivamente,

- a) 0,034, 0,025 e $1,7 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \mu\text{s}^{-1}$.
- b) 0,034, 0,025 e $8,5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \mu\text{s}^{-1}$.
- c) 0,033, 0,012 e $1,7 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \mu\text{s}^{-1}$.
- d) 0,017, 0,033 e $1,7 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \mu\text{s}^{-1}$.
- e) 0,017, 0,025 e $8,5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \mu\text{s}^{-1}$.

24. A tabela a seguir mostra valores aproximados de pH a 25°C.

Soluções	pH
Água do mar	8,0
Suco gástrico	2,5
Leite de magnésia	9,0
Urina	6,0
Suco de tomate	4,0
Leite de vaca	6,5

Com esses dados, é correto afirmar que:

- a) Pode-se ingerir leite de magnésia para neutralizar o excesso de acidez do estômago.
- b) A água do mar "endurece" os cabelos por ser ácida.
- c) Na presença de urina, a fenolftaleína muda de incolor para vermelho.
- d) O suco de tomate, por ser alcalino, é indicado no tratamento de gastrite.
- e) O leite de vaca é uma solução básica.

25. Uma solução de ácido sulfúrico é titulada com outra solução 0,20 mol/L de NaOH. Quantos mL da solução básica serão necessários para neutralizar completamente 0,098 g deste ácido?

Dados:

H = 1,00 g/mol

O = 16,00 g/mol

Na = 23,00 g/mol

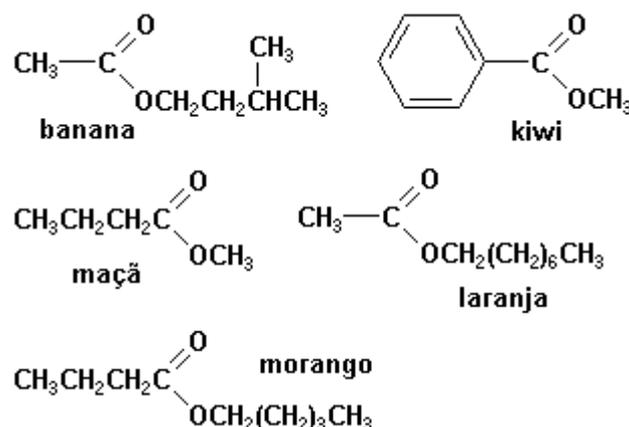
S = 32,00 g/mol

- a) 5,00 mL
- b) 2,50 mL
- c) 10,00 mL
- d) 15,00 mL
- e) 20,00 mL

26. Na conferência de 1998, a Sociedade Nuclear Europeia mostrou muita preocupação acerca do perigo do lixo nuclear. Por exemplo, a desintegração do isótopo ^{90}Sr , um dos elementos mais nocivos à vida, se dá através de emissões beta (β) de elevada energia, cuja meia-vida é de 28 anos. Considerando uma massa inicial de 24 mg desse isótopo, a massa aproximada em miligramas, após 100 anos, será.

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 4,0
- d) 8,0
- e) 16

27. O cheiro agradável das frutas deve-se, principalmente, à presença de ésteres. Esses ésteres podem ser sintetizados no laboratório, pela reação entre um álcool e um ácido carboxílico, gerando essências artificiais, utilizadas em sorvetes e bolos. A seguir estão as fórmulas estruturais de alguns ésteres e a indicação de suas respectivas fontes.



A essência, sintetizada a partir do ácido butanoico e do metanol, terá cheiro de:

- a) banana.
- b) kiwi.
- c) maçã.
- d) laranja.
- e) morango.

28. A escolha de um combustível para um determinado tipo de veículo depende de vários fatores. Em foguetes, por exemplo, é importante que a massa de combustível a bordo seja a menor possível; em automóveis, é conveniente que o combustível não ocupe muito espaço.

Considerando esses aspectos, analise a tabela a seguir.

Combustível	Energia liberada por grama de combustível queimado (kJ/g)	Energia liberada por litro de combustível queimado (kJ/L)
Hidrogênio (H_2)	142	13
Octano (C_8H_{18})	48	$3,8 \times 10^4$
Metanol (CH_3OH)	23	$1,8 \times 10^4$

Levando-se em conta apenas esses critérios, os combustíveis mais adequados para propulsionar um foguete e um automóvel seriam, respectivamente,



Nome	Página 11
Escola	

- a) metanol e hidrogênio.
- b) metanol e octano.
- c) hidrogênio e octano.
- d) hidrogênio e hidrogênio.
- e) octano e hidrogênio.

29. Um estudante pretende separar os componentes de uma amostra contendo três sais de chumbo II: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, PbSO_4 e PbI_2 . Após analisar a tabela de solubilidade a seguir,

Substância	Solubilidade em água	
	fria	quente
Iodeto de chumbo II	insolúvel	solúvel
Nitrato de chumbo II	solúvel	solúvel
Sulfato de chumbo II	insolúvel	insolúvel

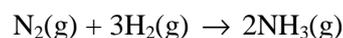
ele propôs o seguinte procedimento:

"Adicionar água destilada em ebulição à mistura, agitando o sistema vigorosamente. Filtrar a suspensão resultante, ainda quente. Secar o sólido obtido no papel de filtro; este será o sal A. Recolher o filtrado em um béquer, deixando-o esfriar em banho de água e gelo. Proceder a uma nova filtração e secar o sólido obtido no papel de filtro; este será o sal B. Aquecer o segundo filtrado até a evaporação completa da água; o sólido resultante será o sal C".

Os sais A, B e C são, respectivamente,

- a) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, PbSO_4 e PbI_2 .
- b) PbI_2 , PbSO_4 e $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
- c) PbSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e PbI_2 .
- d) PbSO_4 , PbI_2 e $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
- e) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, PbI_2 e PbSO_4 .

30. A amônia é empregada como matéria-prima na fabricação de fertilizantes nitrogenados. É obtida industrialmente por síntese total, como mostra a reação:



O quadro a seguir mostra a variação do número de mols de nitrogênio durante essa reação.

MOLS DE N_2	TEMPO (min)
20	0
10	2
5	5
2	10

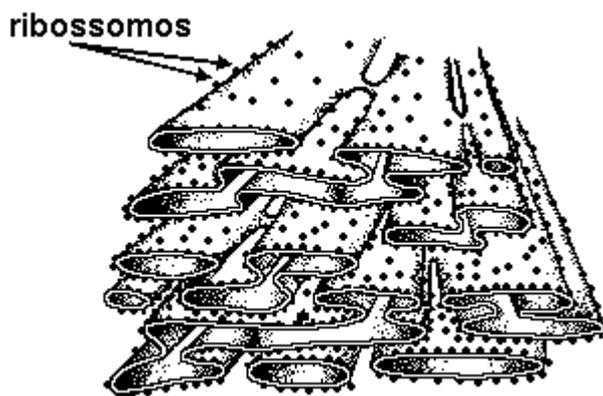
Considere rendimento de 100% no processo e condições normais de temperatura e pressão.

Assim, a velocidade média da reação em L/min, no intervalo de 2 a 10 minutos, em função do consumo de H_2 , equivale a:

- a) 11,2
- b) 22,4
- c) 44,8
- d) 67,2
- e) 89,6

BIOLOGIA

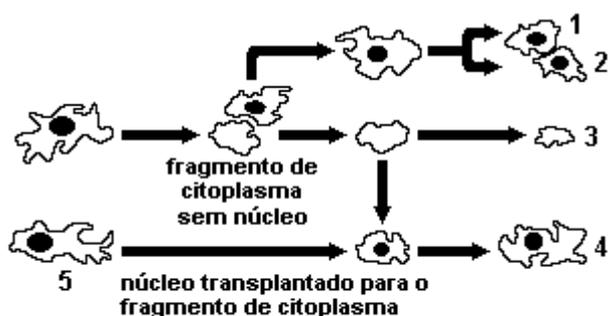
31.



Assinale a alternativa correta a respeito da organela representada no desenho acima.

- a) Representa o complexo de Golgi.
- b) Está presente tanto em células procariotas quanto em células eucariotas.
- c) Apresenta um sistema de membranas duplas e possui DNA e RNA próprios.
- d) É responsável pelo armazenamento e secreção de substâncias.
- e) Está diretamente envolvida na síntese protéica.

32.



O esquema acima representa um experimento realizado em amebas.

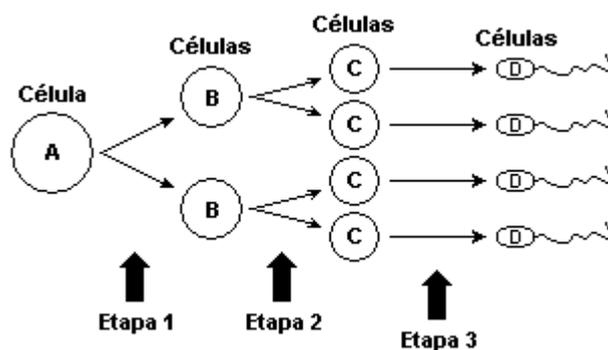
Considere as afirmativas abaixo:

- I - A célula 4 apresentará as características genéticas da célula 5.
- II - Pode-se concluir que, por serem anucleadas, as hemácias são células que vivem pouco tempo.
- III - Entre outras funções, o núcleo é responsável pela reprodução.

Assinale:

- a) se todas as afirmativas estiverem corretas.
- b) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- c) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- d) se somente a afirmativa III estiver correta.
- e) se somente a afirmativa II estiver correta.

33. O esquema a seguir representa etapas do processo de gametogênese no homem.



Sobre esse processo, assinale a alternativa correta.

- a) A célula A é diploide e as células B, C e D são haploides.
- b) A separação dos homólogos ocorre durante a etapa 2.
- c) As células A e B são diploides e as células C e D são haploides.
- d) A redução no número de cromossomos ocorre durante a etapa 3.
- e) A separação das cromátides-irmãs ocorre durante a etapa 1.

34. Considere um organismo que esteja posicionado numa teia alimentar exclusivamente como consumidor secundário. Para sua sobrevivência, necessita de água, carbono, oxigênio e nitrogênio. O número mínimo de organismos pelos quais esses elementos passam antes de se tornarem disponíveis, da forma em que se encontram em sua fonte na natureza, para esse consumidor secundário, será:

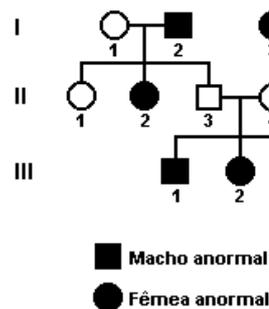
	água	carbono	oxigênio	nitrogênio
a)	0	1	1	3
b)	0	2	0	3
c)	0	3	1	4
d)	1	2	0	4
e)	1	3	1	3

35. A raflésia é uma planta asiática que não possui clorofila e apresenta a maior flor conhecida, chegando a 1,5 metro de diâmetro. O caule e a raiz, no entanto, são muito pequenos e ficam ocultos no interior de outra planta em que a raflésia se instala, absorvendo a água e os nutrientes de que necessita. Quando suas flores se abrem, exalam um forte odor de carne em decomposição, que atrai muitas moscas em busca de alimento. As moscas, ao detectarem o engano, saem da flor, mas logo pousam em outra, transportando e depositando no estigma desta os grãos de pólen trazidos da primeira flor.

O texto descreve duas interações biológicas e um processo, que podem ser identificados, respectivamente, como:

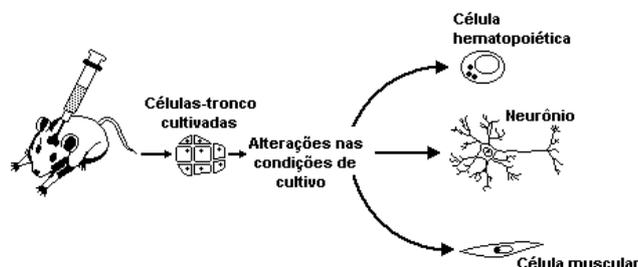
- inquilinismo, mutualismo e polinização.
- inquilinismo, comensalismo e fecundação.
- parasitismo, mutualismo e polinização.
- parasitismo, comensalismo e fecundação.
- parasitismo, comensalismo e polinização.

36. O heredograma adiante representa a herança de um fenótipo anormal na espécie humana. Analise-o e assinale a alternativa correta.



- Os indivíduos II-3 e II-4 são homocigotos, pois dão origem a indivíduos anormais.
- O fenótipo anormal é recessivo, pois os indivíduos II-3 e II-4 tiveram crianças anormais.
- Os indivíduos III-1 e III-2 são heterocigotos, pois são afetados pelo fenótipo anormal.
- Todos os indivíduos afetados são heterocigotos, pois a característica é dominante.
- Os indivíduos I-1 e I-4 são homocigotos.

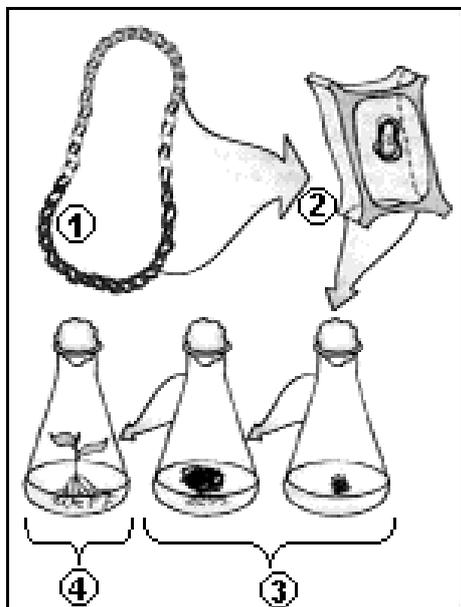
37. Analise este esquema relativo à obtenção de células-tronco:



Com base nas informações desse esquema e em outros conhecimentos sobre o assunto, é INCORRETO afirmar que células-tronco

- retiradas de embriões congelados eliminam as questões éticas e religiosas associadas à obtenção de órgãos para transplantes.
- de um paciente podem ser usadas para regenerar seus tecidos ou órgãos lesados, eliminando o risco de rejeição imunológica.
- de adulto são capazes de se diferenciar em outro tipo de célula, independentemente do seu tecido de origem.
- embrionárias são capazes de se diferenciar em outros tipos de células, desde que cultivadas sob condições adequadas.

38. Analise a figura a seguir, que representa um determinado experimento.



- 1) Produção de DNA recombinante (plasmídio de uma bactéria/ gene do vaga-lume)
- 2) Introdução do DNA em célula de tabaco
- 3) Multiplicação da célula de tabaco com o gene do vaga-lume
- 4) Desenvolvimento de uma planta de tabaco com o gene do vaga-lume (planta que fluoresce)

O experimento ilustrado é:

- a) produção de transgênicos.
- b) hibridação intra-específica.
- c) aconselhamento genético.
- d) eletroforese.
- e) amniocentese.

39. A tela Lavadeiras, pintada por Cândido Portinari em 1944, mostra um menino, portador da doença de Chagas, com edema na pálpebra direita devido a essa doença.



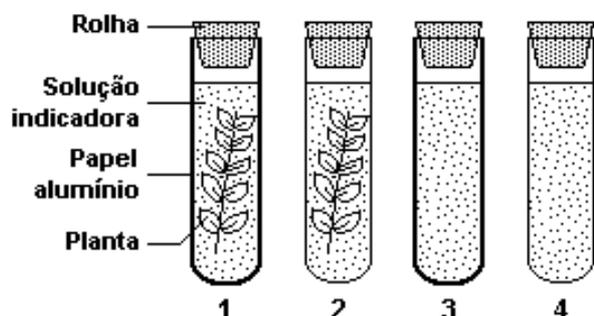
No final da década de 70, a incidência da doença de Chagas no Brasil era estimada em cerca de 100 mil novos casos por ano. Atualmente, devido a programas de prevenção, está praticamente erradicada em algumas regiões.

Assinale a opção que NÃO menciona medida de prevenção da doença de Chagas.

- a) Eliminar o caramujo, hospedeiro intermediário do *Trypanosoma cruzi*.
- b) Construir casas de alvenaria em substituição às de pau-a-pique.
- c) Monitorar as transfusões de sangue para evitar a transmissão homem a homem.
- d) Evitar a invasão humana no habitat silvestre ocupado por animais contaminados que servem como reservatórios naturais do *Trypanosoma cruzi*.
- e) Sacrificar animais domésticos infectados pelo agente causador da doença.

40. Um grupo de estudantes montou o seguinte experimento: quatro tubos de ensaio foram etiquetados, cada um com um número, 1, 2, 3 e 4. Uma planta de egéria (planta aquática) foi colocada nos tubos 1 e 2. Os tubos 1 e 3 foram cobertos com papel alumínio, de modo a criar um ambiente escuro, e os outros dois foram deixados descobertos. Dentro de cada tubo foi colocada uma substância indicadora da presença de gás carbônico, que não altera o metabolismo da planta. Todos os tubos foram fechados com rolha mantidos por 24 horas em

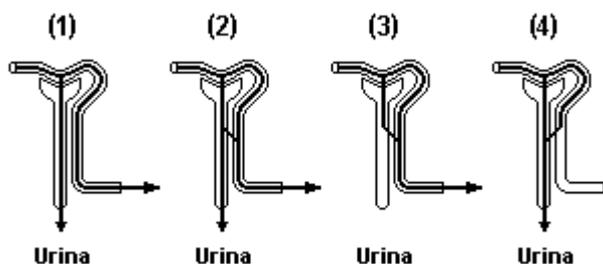
ambiente iluminado e com temperatura constante. A figura representa a montagem do experimento.



Sabendo-se que a solução indicadora tem originalmente cor vermelho-clara, a qual muda para amarela quando aumenta a concentração de gás carbônico dissolvido, e para vermelho-escura quando a concentração desse gás diminui, pode-se afirmar que as cores esperadas ao final do experimento para as soluções dos tubos 1, 2, 3, e 4 são, respectivamente,

- amarela, vermelho-clara, vermelho-clara e vermelho-escura.
- amarela, vermelho-escura, vermelho-clara e vermelho-clara.
- vermelho-escura, vermelho-escura, amarela e amarela.
- amarela, amarela, amarela e amarela.
- vermelho-escura, vermelho-clara, vermelho-escura e amarela.

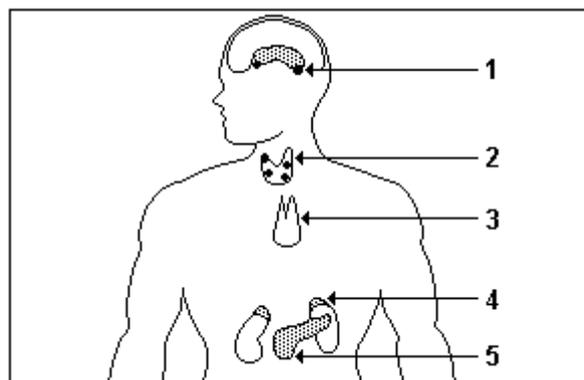
41. Os rins desempenham suas funções mais importantes filtrando o plasma e removendo substâncias do filtrado em graus diferentes.



As figuras acima mostram como os rins lidam com os diferentes tipos de substâncias. Após analisá-las, assinale a alternativa CORRETA:

- A figura 1 representa o comportamento de substâncias como a creatinina e a ureia, uma vez que elas são filtradas livremente e em parte reabsorvidas pelos capilares glomerulares.
- Na figura 2, a substância (eletrólito ou sódio) é livremente filtrada e em parte reabsorvida nos túbulos, retornando ao sangue. Assim, a quantidade excretada na urina é menor do que aquela filtrada nos glomérulos.
- A figura 3 representa o comportamento de aminoácidos e glicose, que são filtrados e não são reabsorvidos durante sua passagem pelos rins.
- Na figura 4, a substância é livremente filtrada nos capilares glomerulares e totalmente reabsorvida. Esse mecanismo está relacionado com a eliminação de substâncias altamente tóxicas, como o ácido úrico.

42. No homem, há várias glândulas endócrinas cujos produtos (hormônios) regulam as mais variadas atividades no organismo, tais como os níveis de cálcio no sangue e nos ossos e a concentração de glicose no sangue. Analise a figura a seguir e assinale a alternativa INCORRETA.



- A pineal (1) está relacionada ao equilíbrio do ritmo biológico.
- A tireoide (2) inibe a remoção de cálcio dos ossos.
- O timo (3) estimula a produção de linfócitos T.
- As suprarrenais (4) inibem a produção de glucagon pelos rins.
- O pâncreas (5) regula a concentração de glicose no sangue.

43. O quadro a seguir mostra exames de sangue de 2 pacientes. Analise esses dados e indique a opção INCORRETA.

Paciente	João	Maria	Valores referenciais	
			Homem	Mulher
Hemácias milhões/mm ³	4,3	5	4,6 a 6,2	4,2 a 5,7
Leucócitos mil/mm ³	6500	13000	4500 a 10500	
Plaquetas mil/mm ³	300	100	150 a 400	

- O exame de Maria indica uma possível infecção.
- Maria está com dificuldade de coagulação sanguínea.
- Maria está com anemia.
- A dieta alimentar de João pode estar pobre em ferro.
- João não apresenta um quadro infeccioso.

44. Sobre o tema abordado pelo chargista foram feitas as seguintes proposições:



I - A camada de ozônio (O₃) age como um verdadeiro "filtro solar", protegendo a superfície do planeta da radiação ultravioleta emitida pelo sol.

II - A destruição da camada de ozônio é consequência da liberação de gases do tipo CFCs (clorofluorcarbonos) para a atmosfera, o que facilita a passagem da radiação infravermelha.

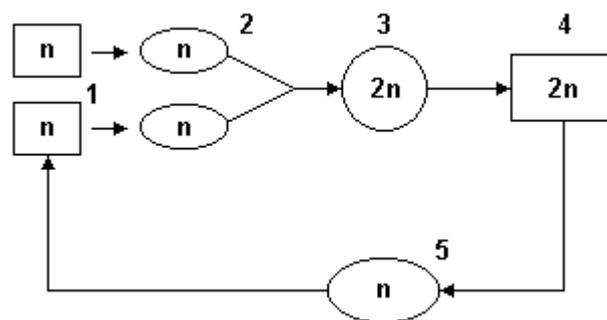
III - A alta incidência de radiação ultravioleta, através dos "buracos" na camada de ozônio, leva ao aumento dos casos de câncer de pele, cegueira em pessoas e animais, além de prejuízos ao sistema imunológico.

IV - Em certas épocas do ano (setembro e outubro), o "buraco" na camada de ozônio localizado no continente Antártico aumenta, o que resulta na morte de enormes quantidades de seres fotossintetizantes da comunidade planctônica, comprometendo toda a vida animal da região.

Dessas proposições, somente são CORRETAS

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

45. O esquema abaixo representa o ciclo de vida de um vegetal.



As estruturas 1, 2, 3, 4 e 5 correspondem, respectivamente, a:

- esporófito, esporo, zigoto, gametófito, gameta
- esporófito, gameta, zigoto, gametófito, esporo
- gametófito, esporo, zigoto, esporófito, gameta
- gametófito, gameta, zigoto, esporófito, esporo
- gametófito, esporo, esporófito, zigoto, gameta