



(NOME COMPLETO EM LETRA DE FORMA)

(Nº DE INSCRIÇÃO)

### INSTRUÇÕES

1. Verifique se este caderno contém quarenta e cinco questões objetivas e observe se ele apresenta algum tipo de defeito. Em caso de dúvida, comunique o fiscal.
2. O conteúdo desta prova está distribuído da seguinte maneira:

QUESTÕES	CONTEÚDO	QUESTÕES	CONTEÚDO	QUESTÕES	CONTEÚDO
01 a 15	Química	16 a 30	Biologia	31 a 45	Física

3. As questões desta prova apresentam cinco alternativas, assinaladas com os números 01, 02, 04, 08 e 16, nesta sequência. Cada questão terá como resposta a soma dos números correspondentes às alternativas que você apontar como corretas.

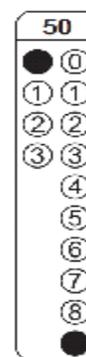
4. Instruções sobre o cartão de respostas.

4.1 CONFIRA os dados seguintes, que devem coincidir com os de sua inscrição: nome do candidato, curso/turno, número de inscrição.

4.2 ASSINE no local indicado.

4.3 PREENCHA os campos ópticos com cuidado, porque não haverá substituição do cartão em caso de erro ou rasura.

4.4 Para cada questão, PREENCHA SEMPRE DOIS CAMPOS, um na coluna das dezenas e outro na coluna das unidades. Como exemplo, se esta prova tivesse a questão 50 e se você encontrasse o número 09 como resposta para ela, o cartão de respostas teria que ser preenchido da maneira indicada ao lado.



5. O prazo determinado para resolução desta prova é de TRÊS HORAS, a partir do momento em que for completado o processo de distribuição dos cadernos de questões, incluído o tempo para o preenchimento do cartão de respostas.
6. PERMANEÇA na sala de prova após o recolhimento dos cartões de respostas, mantenha o seu caderno de questões e aguarde as instruções do fiscal.

**Observação: você pode preencher a papeleta abaixo e levá-la.**  
**ATENÇÃO! Só a destaque depois de ter entregue o cartão de respostas ao fiscal.**

..... destaque aqui .....



01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
31	23	03	30	15	31	11	22	27	21	06	15	21	31	02
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
17	31	03	24	30	28	15	10	21	31	07	23	31	26	02
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
23	05	27	31	07	13	06	21	31	15	03	26	10	31	12

## QUESTÕES OBJETIVAS

### QUÍMICA

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

**01** – Dadas as fórmulas a seguir de compostos pertencentes a diferentes funções químicas, assinale o que for correto.

- I)  $K_2CrO_4$
- II)  $Ca(OH)_2$
- III)  $HCl$
- IV)  $AgNO_3$
- V)  $MgO$

- 01) O sal nitrato de prata é um composto iônico formado por cátion e ânion monovalentes.
- 02) A reação entre o ácido e a base forma cloreto de cálcio.
- 04) O ácido clorídrico é um monoácido contendo o ânion cloreto em sua composição.
- 08) A reação química entre  $AgNO_3$  e  $K_2CrO_4$  ocorre na relação estequiométrica 2:1.
- 16) O óxido de magnésio, ao reagir com o ácido clorídrico, forma  $MgCl_2$  e água.

**02** – Um elemento químico em seu estado fundamental apresenta a distribuição eletrônica abaixo. Com relação a esse elemento, assinale o que for correto.

nível 1 (K): completo;  
nível 2 (L): completo;  
nível 3 (M): 4 elétrons.

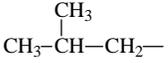
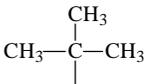
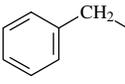
- 01) Possui número atômico igual a 14.
- 02) Encontra-se no terceiro período da tabela periódica.
- 04) Pertence à família do carbono.
- 08) É um metal com elevada eletronegatividade.
- 16) Nessa mesma família, pode-se encontrar o elemento germânio ( $Z=32$ ).

**03** – Comparando-se as propriedades periódicas dos elementos que compõem o  $KCl$ , assinale o que for correto.

Dados: K ( $Z=19$ ) e Cl ( $Z=17$ )

- 01) O potássio possui maior caráter metálico.
- 02) O cloro possui maior eletronegatividade.
- 04) O cloro tem maior raio atômico.
- 08) O potássio tem maior eletroafinidade.
- 16) O potássio tem maior potencial de ionização.

04 – Com relação aos radicais abaixo, assinale o que for correto.

I		II	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$
III		IV	
V		VI	$\text{CH}_3-$
VII	$\text{CH}_3\text{CH}_2-$	VIII	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$

- 01) A adição de uma hidroxila ao metileno do radical (V) gera um composto fenólico.
- 02) O radical alila (II), derivado dos alkenos, é obtido com a remoção de um átomo de hidrogênio do carbono saturado do propeno.
- 04) Os radicais (IV) e (V) são chamados de fenila e benzila, respectivamente.
- 08) Ao ligar-se simultaneamente a um átomo de nitrogênio os radicais (VI), (VII) e (VIII), tem-se o *N*-etil-*N*-metil-1-propanamina, que é classificado como amina terciária.
- 16) 2,2,4-Trimetilpentano é o nome do hidrocarboneto resultante da união dos grupos isobutila (I) e *t*-butila (III).

05 – Com relação ao petróleo e seus derivados obtidos por meio de destilação, assinale o que for correto.

- 01) O composto  $\text{CH}_4$ , o principal componente do gás natural veicular (GNV), corresponde a uma fração da destilação do petróleo.
- 02) O craqueamento do petróleo consiste na decomposição sob altas temperaturas de moléculas de hidrocarbonetos produzindo moléculas de hidrocarbonetos de menor peso molecular.
- 04) A octanagem da gasolina se refere à porcentagem em sua composição de hidrocarbonetos com cadeias de oito átomos de carbono, saturadas e alicíclicas.
- 08) O gás de cozinha, também denominado gás liquefeito de petróleo (GLP), é formado principalmente por propano e butano.
- 16) Na destilação do petróleo, os compostos obtidos nas primeiras frações apresentam cadeias maiores e mais estáveis.

06 – A respeito dos conceitos relacionados a dispersões e a soluções, assinale o que for correto.

- 01) Dispersões são misturas de duas ou mais substâncias onde a substância em menor quantidade recebe o nome de disperso.
- 02) Uma solução pode ser ao mesmo tempo diluída e saturada.
- 04) Quando um volume de 20 mL de uma solução de ácido sulfúrico 0,05 mol/L é diluído para um volume final de 100 mL, a concentração torna-se igual a 0,01 mol/L.
- 08) Em uma solução com densidade igual a  $1,1\text{g/cm}^3$ , cada 100 mL tem massa igual a 110 g.
- 16) A reação entre os solutos na mistura de duas soluções poderá ocorrer com excesso de um dos solutos.

07 – No ar poluído pode ocorrer a reação representada abaixo entre o dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) e o ozônio ( $\text{O}_3$ ):



Para essa reação, os seguintes dados foram obtidos a  $25^\circ\text{C}$ :

Experimento	Concentração inicial de $\text{NO}_2$ (mol/L)	Concentração inicial de $\text{O}_3$ (mol/L)	Velocidade inicial (mol/L . s)
1	$5,0 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-3}$
2	$5,0 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-3}$
3	$2,5 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-3}$

De acordo com os dados da tabela, assinale o que for correto.

- 01) A ordem global da reação é 2.
- 02) A expressão da lei cinética da reação é  $v=k[\text{NO}_2][\text{O}_3]$ .
- 04) A ordem da reação em relação ao  $\text{O}_3$  é 2, pois duplicando a sua concentração a velocidade também é duplicada.
- 08) Utilizando os dados do experimento 1, o valor da constante de velocidade para essa reação é de  $4,4 \times 10^8$  mol/L . s.
- 16) A velocidade da reação independe da concentração de  $\text{NO}_2$ .

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

08 –  $\text{NH}_3$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{NO}$  e  $\text{H}_2\text{O}$  encontram-se misturados em um meio reacional em equilíbrio, que pode ser expresso pela equação:



Mantendo-se a temperatura e o volume constantes, e considerando-se alterações que podem ocorrer neste equilíbrio e os possíveis efeitos, assinale o que for correto.

- 01) A adição de  $\text{NO}$  não provoca mudança na quantidade  $\text{H}_2\text{O}$  no meio reacional.
- 02) A adição de  $\text{NO}$  provoca um aumento na concentração de  $\text{O}_2$ .
- 04) A remoção de  $\text{O}_2$  provoca um aumento na concentração de  $\text{NH}_3$ .
- 08) A adição de  $\text{NH}_3$  faz com que haja um aumento no valor da constante de equilíbrio da reação,  $K_c$ .
- 16) A remoção de  $\text{NO}$  provoca uma diminuição na concentração de  $\text{NH}_3$ .

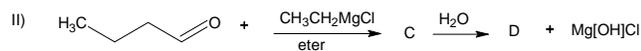
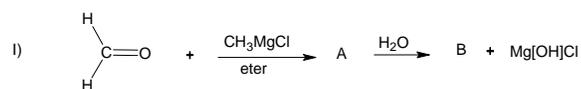
09 – Com relação às células eletrolíticas, assinale o que for correto.

- 01) Em uma célula eletrolítica, a corrente elétrica de uma fonte externa pode ser utilizada para que uma reação não espontânea ocorra.
- 02) Em uma célula eletrolítica, a oxidação ocorre no anodo.
- 04) Uma solução eletrolítica possui apenas cátions dissolvidos.
- 08) Na célula eletrolítica, os ânions migram do catodo para o anodo.
- 16) O anodo na célula eletrolítica constitui o eletrodo positivo, enquanto que o catodo é o eletrodo negativo.

10 – Uma solução tampão contém 0,1 mol/L de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  e 0,1 mol/L de  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Considerando-se que a constante de ionização do ácido acético é igual a  $K_a = 10^{-5}$ , assinale o que for correto com relação a essa solução.

- 01) O pH dessa solução tampão é igual a 5.
- 02) A adição de 0,1 mL de solução aquosa de  $\text{HCl}$  0,1 mol/L em 200 mL da solução tampão irá ocasionar uma variação significativa no pH do sistema.
- 04) Adicionando-se  $\text{HCl}$  a essa solução, os íons  $\text{H}^+$  serão consumidos segundo a seguinte reação:  
 $\text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{NaCl}_{(aq)}$ .
- 08) Variando-se as concentrações de ambos,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  e  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , para 0,2 mol/L, o pH da solução tampão irá variar.
- 16) Adicionando-se  $\text{NaOH}$  a essa solução, o pH não irá variar significativamente, pois as hidroxilas adicionadas serão consumidas pelas moléculas não ionizadas de  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

11 – Considerando-se as equações químicas abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Na reação (III), o composto F é o 2-butanol.
- 02) Na reação (II), o composto D é o 3-hexanol.
- 04) Na reação (I), o composto B é o etanol.
- 08) Todas as reações propostas produzem alcoóis secundários.
- 16) O tratamento dos produtos B e D, obtidos nas reações (I) e (II), por  $\text{KMnO}_4$  concentrado a quente, em meio ácido, forma ácidos carboxílicos.

12 – Assinale o que for correto.

- 01) O composto éter etilmetílico e o propanol são isômeros funcionais.
- 02) O composto etanoato de metila é isômero funcional do ácido propanoico.
- 04) Com a fórmula molecular  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ , podem-se escrever fórmulas estruturais de 3 compostos aromáticos que apresentam isomeria de posição.
- 08) O ácido butenodioico admite 2 isômeros espaciais, que apresentam propriedades físicas diferentes.
- 16) O benzeno e o ciclo metilpentano são isômeros de cadeia.

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

13 – No que diz respeito à velocidade ou taxa de desenvolvimento das reações químicas, assinale o que for correto.

- 01) A velocidade de uma reação pode ser reduzida com a adição de um inibidor, como por exemplo, os conservantes nos alimentos.
- 02) Quando uma reação se desenvolve em duas ou mais etapas distintas, e há uma etapa lenta, esta não deve ser considerada no cálculo da velocidade da reação.
- 04) A ação de um catalisador pode ser inibida por substâncias, como impurezas, por exemplo, que pela sua ação inibidora são denominadas venenos.
- 08) Reações endotérmicas ocorrem mais rapidamente do que reações exotérmicas.
- 16) Reações entre compostos inorgânicos iônicos são mais rápidas do que reações entre compostos orgânicos de peso molecular elevado formados por ligações covalentes.

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

14 – Com relação aos processos de fusão e fissão nuclear, assinale o que for correto.

- 01) Fusão nuclear consiste na junção de núcleos pequenos formando núcleos maiores e liberando uma grande quantidade de energia.
- 02) Fissão nuclear é o processo de quebra de núcleos grandes em núcleos menores, liberando grande quantidade de energia.
- 04) A fusão nuclear exige grande quantidade de energia para ocorrer.
- 08) O processo de fissão nuclear é aproveitado pelo homem para a geração de energia elétrica a partir da energia nuclear em usinas term nucleares.
- 16) O processo de fusão nuclear ocorre naturalmente no sol, onde a temperatura é suficientemente alta para que ocorra a fusão dos átomos de hidrogênio formando átomos mais pesados.

15 – Quanto às características das substâncias puras e das misturas, assinale o que for correto.

- 01) Misturas sólidas homogêneas não podem ser consideradas soluções.
- 02) Densidade e ponto de ebulição são propriedades que podem diferenciar uma substância pura de uma mistura.
- 04) O ponto de ebulição de uma substância pura não sofre a influência da pressão atmosférica.
- 08) Uma substância pura sempre constituirá um sistema monofásico.
- 16) Misturas azeotrópicas são misturas homogêneas com ponto de fusão constante.

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

16 – Com relação às células, assinale o que for correto.

- 01) A célula da bactéria é mais simples do que a célula dos eucariotos. A célula procariota é caracterizada pela ausência de uma membrana envolvendo o seu material genético, não havendo então a presença de um núcleo individualizado.
- 02) A energia celular é proveniente das mitocôndrias, organelas responsáveis pela digestão de partículas no interior das células.
- 04) Os lisossomos são pequenos vacúolos que têm por função armazenar substâncias tóxicas às células e excretá-las ao meio extracelular.
- 08) Os centríolos são organelas localizadas próximo ao centro das células, proporcionando a nutrição necessária ao funcionamento celular.
- 16) O retículo endoplasmático é chamado de rugoso quando está associado aos ribossomos, tendo como função a síntese de proteínas. Já o retículo endoplasmático liso é aquele livre dos ribossomos.

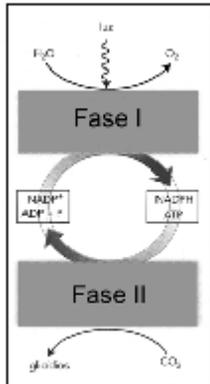
17 – Com relação aos fatores que podem afetar a evolução dos ecossistemas, assinale o que for correto.

- 01) Um dos fatores que determinam as condições de vida nas diferentes regiões da Terra é a insolação, isto é, a quantidade de radiação solar que atinge a superfície terrestre. A insolação depende de dois fatores principais: a latitude e a inclinação do eixo de rotação da Terra em relação ao ângulo de incidência dos raios solares.
- 02) Nas regiões equatoriais, o ar, por estar fortemente aquecido pelo calor que irradia o solo, sobe e gera uma zona de baixa pressão que é imediatamente ocupada por ar mais frio. Esse fenômeno é conhecido como convecção, que é responsável pelo regime de chuvas e pela circulação de calor e umidade.
- 04) As correntes oceânicas são importantes na circulação de calor e de nutrientes no ambiente marinho.
- 08) O solo tem origem a partir da desagregação das rochas da superfície terrestre. O aquecimento pelo sol e o resfriamento brusco pelas chuvas, aliados à ação dos ventos, são os fatores que constituem o intemperismo, responsável pela fragmentação das rochas.
- 16) O lençol freático é formado pela água da chuva que se infiltra no solo e se acumula junto à rocha matriz, formando uma zona permanente saturada de água.

18 – Considerando os ácidos nucleicos, assinale o que for correto.

- 01) Tanto o DNA quanto o RNA são formados de sequências de moléculas denominadas de nucleotídeos, os quais são constituídos de uma pentose, uma base nitrogenada e um grupo fosfato.
- 02) Existem 5 tipos principais de bases nitrogenadas: adenina, timina, guanina, citosina e uracila. A uracila é exclusivamente encontrada na molécula de RNA.
- 04) Durante a duplicação, novas fitas de DNA são formadas baseadas em um molde de DNA pré-existente, o qual é descartado ao fim do processo.
- 08) Durante o processo denominado síntese proteica, ou tradução, a informação presente no DNA é transferida ao RNA, no núcleo da célula.
- 16) Nos eucariotos, durante todo o processo de divisão celular, o DNA pode ser encontrado em sua forma mais descompactada.

19 – Com relação ao processo de fotossíntese esquematizado abaixo, assinale o que for correto.



Fonte: Linhares, S.; Gewandszajner, F. *Biologia hoje, os seres vivos*. 15ª ed. Volume 1. Editora Ática. São Paulo. 2008.

- 01) A fase escura da fotossíntese, também denominada de ciclo de Calvin, está representada na Fase II e ocorre nos tilacoides dos cloroplastos.
- 02) Na Fase I, os átomos de hidrogênio provenientes da água e os carbonos obtidos a partir do gás carbônico ocasionam a produção de glicose.
- 04) Na Fase I, há a produção de hidrogênio e gás carbônico, os quais são imediatamente liberados pela planta ao ambiente.
- 08) Nos eucariotos, a fotossíntese ocorre nos cloroplastos. Já nas cianobactérias (seres procariotos), a fotossíntese ocorre em um conjunto de membranas, semelhantes às membranas dos tilacoides, localizadas no citossol.
- 16) A fase clara da fotossíntese, ou etapa fotoquímica, está representada na Fase I e ocorre na presença de energia luminosa, que é absorvida pela clorofila e armazenada na forma de ATP.

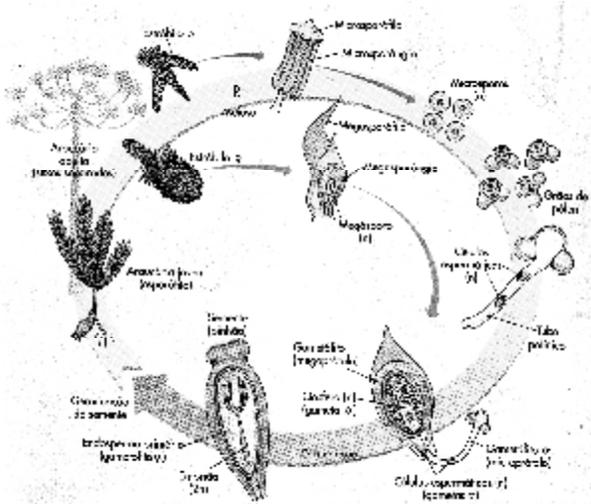
20 – Assinale o que for correto com relação aos ciclos, mecanismos reprodutivos e embriogênese.

- 01) A bipartição, mecanismo de reprodução sexuada, ocorre entre as angiospermas.
- 02) Os poríferos e cnidários podem partir-se em dois ou mais pedaços e cada um desses pedaços pode regenerar a parte perdida (por meio de mitoses) e assim formar um outro indivíduo completo.
- 04) Na reprodução sexuada, há a fase de meiose (origina células haploides com metade do número de cromossomos das demais células) e a fecundação, a qual possibilita a restauração do número diploide de cromossomos.
- 08) A gametogênese ocorre nas gônadas, sendo que os espermatozoides são produzidos por espermatogênese nos testículos, e os óvulos são produzidos por ovogênese (ou ovogênese) nos ovários femininos.
- 16) Na reprodução assexuada, há a participação de apenas um indivíduo, sendo que os descendentes são formados a partir de sucessivas mitoses e originam seres geneticamente idênticos entre si.

21 – Com relação à classificação dos animais de acordo com suas características embrionárias e também para a anatomia e fisiologia dos cnidários, assinale o que for correto.

- 01) O sistema circulatório de um cnidário é considerado completo.
- 02) Poríferos, celenterados e equinodermos possuem dois folhetos embrionários e por isso são considerados diblásticos.
- 04) Os cnidários são carnívoros e se alimentam de diversos tipos de animais: crustáceos, peixes, larvas de inseto, etc. Essas presas são capturadas pelos tentáculos e levadas à boca, através da qual atingem a cavidade gastrovascular.
- 08) Possuem celoma verdadeiro e podem ser classificados como esquizocelomados (moluscos e anelídeos) e enterocelomados (equinodermos e cordados).
- 16) Graças ao acoplamento entre células musculares e nervosas, os cnidários são capazes de realizar movimentos coordenados, como os que as medusas utilizam para nadar.

22 – A figura abaixo esquematiza o ciclo de vida de um pinheiro. Com relação ao ciclo de vida de gimnospermas, assinale o que for correto.



Fonte: Amabis, JM; Martho, GR. Biologia dos organismos: Classificação, estrutura e função nos seres vivos. Volume 2. Editora Moderna, São Paulo. 713 p.

- 01) Ao atingir a maturidade sexual, a gimnosperma produz ramos reprodutivos especiais denominados estróbilos.
- 02) Um estróbilos apresenta um eixo central, no qual estão inseridas as folhas especializadas, os esporófilos. Os esporófilos formam esporângios, no interior dos quais são produzidos esporos.
- 04) Os esporos femininos das gimnospermas acumulam substâncias nutritivas e crescem muito, sendo por isso denominados megásporos. Os esporos masculinos são bem menores e denominados micrósporos.
- 08) No interior dos microsporângios, centenas de células sofrem meiose e originam micrósporos haploides; enquanto que, no interior de um megasporângio, uma célula diploide acumula substâncias nutritivas e cresce muito, sofrendo meiose em seguida. Das quatro células resultantes da meiose feminina, três degeneram, resultando apenas uma, denominada megásporo.
- 16) A chegada dos grãos de pólen ao óvulo é chamada de polinização. No pinheiro, o agente responsável por essa etapa é a gralha azul. Após a gralha azul levar o grão de pólen ao óvulo, ele germina, formando um longo tubo polínico.

23 – Com relação às características gerais e aspectos anatômicos e fisiológicos dos moluscos e anelídeos, assinale o que for correto.

- 01) Entre os anelídeos, os oligoquetos possuem uma cabeça diferenciada, onde há vários apêndices sensoriais. Nisso se distinguem dos poliquetos, que não têm cabeça diferenciada.
- 02) A excreção da minhoca e de outros anelídeos é executada pelos nefrídios. Cada nefrídio é um tubo fino e enovelado, com um funil ciliado em uma extremidade, o nefróstoma, o qual se abre na cavidade celomática. A outra extremidade do nefrídio, o nefrídíoporo, se abre na superfície do corpo do animal.
- 04) O sistema nervoso de um anelídeo é constituído por um único cérebro central de onde emergem milhares de cordões nervosos ventrais. Esses cordões nervosos ventrais se ligam às dezenas de gânglios nervosos de cada metâmero.
- 08) Os moluscos têm sistema digestivo completo, formado por boca, faringe, esôfago, estômago, intestino e ânus. Possuem também uma glândula digestiva ou hepatopâncreas, que lança secreções digestivas dentro do estômago, onde tem início a digestão do alimento.
- 16) Os moluscos não apresentam sistema circulatório.

24 – Com relação a todas as características das angiospermas, assinale o que for correto.

- 01) Após a fecundação de uma angiosperma, o ovário transforma-se em frutos, e os óvulos, no seu interior, transformam-se em sementes.
- 02) Nas angiospermas, o endosperma da semente não tem função durante a germinação, pois todos os nutrientes dessa etapa são retirados da fotossíntese.
- 04) A semente de uma angiosperma é formada pelo tegumento, proveniente das paredes do óvulo, e pela amêndoa, constituída de embrião e endosperma.
- 08) Todas as angiospermas são classificadas como monocotiledôneas por se encaixarem no grupo das plantas cujos embriões possuem apenas um cotilédono.
- 16) A dispersão do fruto por animais é chamada de zoocória. Quando a dispersão do fruto é realizada pelo vento é denominada anemocória e, se a dispersão for realizada pela água, denomina-se hidrocória.

**25** – 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 (amoniotélicos), 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.

**26** – Mendel fez cruzamentos com ervilhas para estabelecer algumas leis da hereditariedade. Assim, em um dos seus experimentos, cruzou ervilhas amarelas e lisas com ervilhas verdes e rugosas. Na geração F1 observou que todos os descendentes possuíam ervilhas amarelas e lisas. Mendel então inter cruzou os descendentes da geração F1 e observou na F2 uma proporção de 9/16 amarelas e lisas, 3/16 amarelas e rugosas, 3/16 verdes e lisas, 1/16 verdes e rugosas. Diante do exposto e sobre as leis de Mendel, assinale o que for correto.

- 01) Esse é um exemplo da segunda lei de Mendel com dominância completa do fenótipo amarelo sobre o fenótipo verde e também do fenótipo liso sobre o fenótipo rugoso.
- 02) As duas características analisadas nesse exemplo, cor da ervilha e forma da ervilha, correspondem cada uma delas ao controle de um gene.
- 04) Esses dois genes analisados no exemplo, gene que controla a cor da ervilha e gene que controla a forma da ervilha, obrigatoriamente estão em cromossomos diferentes, fato que define a lei da segregação independente.
- 08) A proporção observada na F2 de 9:3:3:1 é decorrente da segregação de um gene com dominância incompleta.
- 16) Esse exercício mostra claramente que os genes para cor da ervilha e formato da ervilha estão no mesmo cromossomo; por isso é chamado de ligação gênica.

**27** – O polialelismo, a interação gênica e as heranças ligadas ao sexo são importantes tipos de herança genética. Com relação a esses sistemas de herança genética, assinale o que for correto.

- 01) Para a herança do grupo sanguíneo ABO, um homem tipo sanguíneo AB (genótipo  $I^A I^B$ ) casado com uma mulher homocigota para sangue O (ii) só podem ter descendentes do tipo sanguíneo A ou B.
- 02) A cor da pelagem dos coelhos é condicionada por 4 alelos, a seguir, em ordem de dominância: C, que determina pelagem selvagem;  $c^{ch}$  determina chinchila;  $c^h$  determina himalaio; c determina albino. O cruzamento entre um coelho macho selvagem (genótipo Cc) e uma fêmea chinchila (genótipo  $c^{ch}c$ ) resulta em uma probabilidade fenotípica da prole de 50% selvagem, 25% chinchila e 25% albino.
- 04) Quando dois ou mais genes (não alelos) determinam uma mesma característica, ocorre a denominada interação gênica.
- 08) Uma mulher com visão normal, porém portadora do alelo para daltonismo (genótipo  $X^D X^d$ ), é casada com homem normal (genótipo  $X^D Y$ ). Esse casal terá todos os filhos (meninos) apresentando daltonismo.
- 16) Um homem hemofílico (genótipo  $X^h Y$ ) casado com uma mulher normal ( $X^H X^H$ ) terá todos os filhos normais.

**28** – A teoria da evolução biológica proposta por Darwin quebrou os paradigmas de espécies fixas e imutáveis. Com relação à evolução biológica, assinale o que for correto.

- 01) Darwin demonstrou que os indivíduos de uma mesma espécie mostram muitas variações na forma e na fisiologia.
- 02) Darwin leu o livro do inglês Thomas Malthus sobre populações e postulou também para a teoria de evolução biológica que, se todos os indivíduos de uma espécie se reproduzissem, as populações cresceriam aceleradamente, em progressão geométrica.
- 04) Foi postulado por Darwin que os indivíduos de uma população lutam por sua sobrevivência e pela sobrevivência de sua prole.
- 08) Darwin escreveu que somente alguns indivíduos – chamados por ele de mais aptos – sobrevivem e deixam filhos. A sobrevivência e a possibilidade de reprodução dependem das características desses indivíduos que, por serem hereditárias, serão transmitidas aos seus filhos.
- 16) Darwin postulou que, através da seleção natural, as espécies serão representadas por indivíduos cada vez mais adaptados ao ambiente em que vivem.

**29** – Todas as células estão envolvidas por uma membrana plasmática que controla a entrada e saída de substâncias. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01) Nas células animais, na osmose ocorre a passagem de solvente por uma membrana semipermeável, quando há diferença de concentração entre duas soluções. O solvente passa de uma região mais concentrada para uma menos concentrada (hipotônica).
- 02) Mergulhadas nas camadas lipídicas das membranas estão as proteínas, as quais podem desempenhar funções extremamente importantes às células, como o transporte de substâncias e como receptores celulares.
- 04) O transporte de grandes moléculas para o interior da célula pode ser realizado por exocitose, por meio da expansão de regiões do citoplasma, denominadas de pseudópodes.
- 08) A membrana plasmática é formada por uma dupla camada de lipídeos, a qual apresenta uma região polar (com afinidade pela água), voltada para os meios extra e intracelulares, e uma região apolar (sem afinidade pela água).
- 16) A membrana plasmática possui a propriedade de permeabilidade seletiva. No transporte ativo, as substâncias se movem contra um gradiente de concentração, havendo gasto de energia para esse deslocamento.

**30** – A quantidade de matéria orgânica produzida ou transferida para um nível trófico da cadeia é chamada produtividade. Com relação à produtividade dos ecossistemas, assinale o que for correto.

- 01) Nas regiões tropicais a produtividade é muito menor devido ao calor e aumenta substancialmente em direção aos polos.
- 02) Produtividade líquida é a quantidade de matéria orgânica que sobra após se descontar os gastos com respiração celular.
- 04) Produtividade bruta é o total de matéria orgânica acumulada.
- 08) A produtividade primária é a quantidade de matéria orgânica produzida pelos heterotróficos.
- 16) A produtividade secundária é a quantidade de energia incorporada pelos autotróficos.

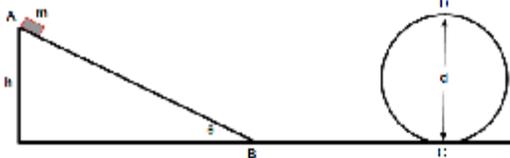
---

## FÍSICA

**31** – Por manifestar-se de diferentes formas, é difícil encontrar uma definição universal para energia. No entanto, do ponto de vista da mecânica, é comum definir energia como capacidade de realizar trabalho. Sobre as relações entre energia e trabalho, assinale o que for correto.

- 01) Quando um corpo cai em queda livre, é a força gravitacional que realiza trabalho sobre ele, transformando energia potencial gravitacional em energia cinética.
- 02) Quando uma pedra é lançada por um estilingue, a tira de borracha, quando esticada, armazena energia potencial elástica a qual é transformada em energia cinética ao lançar a pedra.
- 04) Nos fenômenos que ocorrem na natureza, a energia total do sistema sempre se conserva.
- 08) Em condições reais, em geral, a energia mecânica sempre é conservada; o que ocorre é transformação de energia cinética em energia potencial.
- 16) A energia mecânica de um sistema se mantém constante apenas quando não há forças dissipativas no sistema.

- 32 – Um bloco de massa  $m$  é solto, a partir do repouso, do topo de um plano inclinado de altura  $h$  que forma um ângulo  $\theta$  com a horizontal. Ao atingir o ponto C, o bloco passa a descrever uma trajetória circular vertical de diâmetro  $d$  ( $d > h$ ). Não existe atrito entre o bloco e a superfície sobre a qual ele executa o movimento. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.

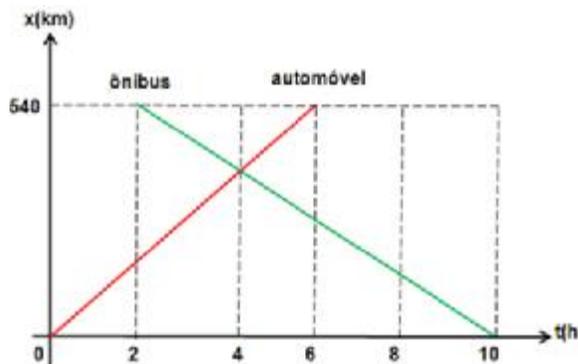


- 01) A velocidade do bloco ao passar pelo ponto B é igual a  $v = \sqrt{2gh}$ .
- 02) Entre os pontos B e C, o bloco realiza um movimento uniformemente acelerado.
- 04) A distância percorrida pelo bloco, entre os pontos A e B, é  $\Delta x = \frac{h}{\sin\theta}$ .
- 08) No ponto B, a energia cinética do bloco é mínima.
- 16) O bloco passará pelo ponto D com velocidade igual a  $v = \sqrt{2gd}$ .

- 33 – Calor é energia que pode ser transferida de um ponto para outro. Sobre a transferência de calor, assinale o que for correto.

- 01) É impossível ocorrer transferência de calor se não houver diferenças de temperatura.
- 02) Temperatura elevada não indica existência de calor.
- 04) O sol transfere energia térmica para terra por irradiação.
- 08) O calor pode ser transferido sem o arraste de matéria.
- 16) Determinados tipos de aeronaves e mesmo alguns pássaros fazem uso da transferência de calor para se elevar na atmosfera.

- 34 – Um automóvel e um ônibus partem, em diferentes horários, de duas cidades localizadas nas margens da mesma rodovia, deslocando-se em sentidos contrários. O automóvel sai da cidade A em direção à cidade B, enquanto que o ônibus sai da cidade B em direção à cidade A. O gráfico abaixo representa as posições do automóvel e do ônibus em função do tempo. Considere a cidade A localizada na origem ( $x=0$ ). Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.



- 01) A distância entre as duas cidades é de 540 km.
- 02) O automóvel encontra o ônibus 4 horas após ter partido da cidade A.
- 04) A velocidade média do automóvel é 90 km/h.
- 08) A velocidade média do ônibus é 67,5 km/h.
- 16) A razão entre os tempos de viagem do automóvel e do ônibus é  $\frac{3}{4}$ .

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

**35** – O Sistema Internacional de Unidades apresenta várias unidades com nomes de cientistas. Com relação a essas unidades, assinale o que for correto.

- 01) Todas as unidades que levam nomes de cientistas são representadas por letras maiúsculas, com exceção do litro que não pertence ao Sistema Internacional.
- 02) A unidade hertz é igual à frequência de um fenômeno periódico cujo período tem duração de um segundo.
- 04) Newton é a unidade que corresponde a quilograma metro por segundo ao quadrado.
- 08) A unidade celsius é igual a uma fração da temperatura termodinâmica do ponto tríplice da água.
- 16) A unidade volt é igual a uma quantidade de eletricidade que atravessa um condutor durante o tempo de um segundo.

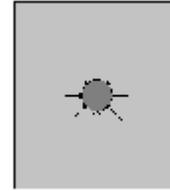
**36** – Pode-se afirmar que a pressão e a densidade são princípios da hidrostática de grande importância no nosso dia a dia. Sobre esses dois princípios, assinale o que for correto.

- 01) A pressão imposta em qualquer ponto de um fluido confinado é transferida a todos os pontos do fluido.
- 02) A densidade de um gás é determinada pela razão entre a quantidade de gás existente num volume.
- 04) Sobre um ponto, a pressão exercida por uma coluna de fluido é proporcional à sua altura.
- 08) A densidade de uma substância sólida ou líquida sofre alteração quando sua temperatura é alterada.
- 16) Se o volume de um gás permanecer constante a pressão permanece constante mesmo que ocorra a elevação da temperatura.

---

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

**37** – Um corpo é mergulhado num fluido e fica submetido a um sistema de forças como mostra a figura abaixo. Sobre esse fenômeno, assinale o que for correto.

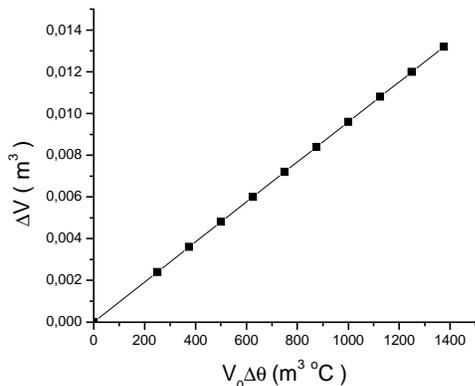


- 01) Quanto maior a profundidade maior é o peso do fluido sobre o corpo, maior o empuxo atuante.
- 02) O empuxo atuante sobre o corpo independe de seu formato e tende a impedir que o corpo mergulhe no fluido.
- 04) A resultante do sistema é denominada de empuxo.
- 08) Quando o empuxo exercido sobre o corpo for igual ao seu peso, o corpo se desloca para as partes mais baixas do fluido.
- 16) O valor do empuxo é um valor constante, que depende exclusivamente do volume do corpo e independe do fluido em que o corpo está mergulhado.

---

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

38 – O gráfico abaixo mostra a dilatação de uma substância quando é submetida a uma variação de temperatura. Sobre o fenômeno da dilatação térmica, assinale o que for correto.

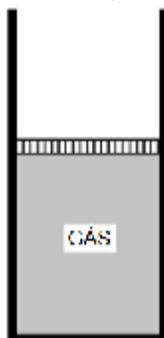


- 01) Se a substância apresentada pelo gráfico for um líquido, e no instante inicial o volume do líquido encher plenamente um recipiente, ocorrendo a elevação da temperatura, parte do volume do líquido vai extravasar.
- 02) Para uma mesma substância, o gráfico apresentado é o mesmo para dilatação linear, superficial ou volumétrica.
- 04) Todo corpo, independente de sua forma, em cujo interior haja um orifício, ao se dilatar comporta-se como se fosse maciço.
- 08) É impossível determinar o coeficiente de dilatação de um gás, uma vez que o gás não tem volume próprio.
- 16) O coeficiente angular da reta corresponde ao coeficiente de dilatação volumétrica da substância.

39 – Em uma competição, um arqueiro atira uma flecha obliquamente para cima com velocidade inicial  $v_0$ . Após um intervalo de tempo  $\Delta t$ , a flecha retorna ao solo. Desconsidere a força resistiva do ar. Sobre esse evento físico, assinale o que for correto.

- 01) A componente horizontal da velocidade da flecha permaneceu constante durante o movimento.
- 02) A distância percorrida horizontalmente pela flecha foi proporcional ao dobro do tempo necessário para alcançar a altura máxima.
- 04) Ao atingir a altura máxima, a componente vertical da velocidade da flecha apresentou valor nulo.
- 08) O tempo de permanência da flecha no ar foi proporcional à velocidade de lançamento.
- 16) A componente vertical do movimento da flecha foi submetida à aceleração da gravidade.

- 40 – Considere uma massa de gás confinada por um êmbolo no interior de um recipiente. De acordo com a 1ª Lei da Termodinâmica, assinale o que for correto.



- 01) Se o sistema receber certa quantidade de energia  $Q$  e a pressão interna do gás se mantiver constante, o gás realizará trabalho positivo.
- 02) Numa transformação cíclica, o trabalho realizado pelo gás é sempre igual ao calor por ele trocado com o exterior.
- 04) Se o calor trocado pelo gás em um ciclo é igual ao trabalho realizado, a variação da energia interna do sistema é nula.
- 08) As transformações que compõem um ciclo de Carnot são todas reversíveis.
- 16) O rendimento de um ciclo de Carnot pode ser igual a 1 (um).

- 41 – Vive-se rodeado de fenômenos ondulatórios que atingem e estimulam os órgãos sensoriais a todo instante. Sobre ondas responsáveis por produzir os fenômenos ondulatórios, assinale o que for correto.

- 01) Pode-se afirmar que onda é uma perturbação em um meio que se propaga de um ponto para outro, transportando apenas energia.
- 02) Por ser um meio homogêneo e isotrópico, uma onda se propaga com velocidade constante, podendo se deslocar nas três dimensões.
- 04) Quanto à modalidade de propagação, as ondas podem ser transversais e longitudinais, e ondas unidimensionais são aquelas cuja direção da perturbação é perpendicular à direção de propagação.
- 08) Se uma onda incidir sobre uma superfície poderá ocorrer simultaneamente uma refração e uma reflexão; nesse caso toda energia transportada pela onda será transferida para onda refratada.
- 16) As ondas eletromagnéticas são todas iguais em relação às frequências, ao período e à amplitude.

**42** – Um meio transparente homogêneo e isotrópico limitado por duas superfícies dióptricas, das quais pelo menos uma delas é curva, é denominado de lente. Sobre lentes, assinale o que for correto.

- 01) As lentes côncavas são convergentes, enquanto as lentes convexas são divergentes.
- 02) A distância focal de uma lente depende do índice de refração da lente, do meio onde a lente está inserida e dos raios de curvatura de suas superfícies dióptricas.
- 04) Uma lente divergente só apresenta imagens virtuais.
- 08) A diferença entre uma lente côncava-convexa da convexo-côncava são os raios; na côncava-convexa, o raio da superfície côncava é maior que o raio da superfície convexa, enquanto que na convexa-côncava ocorre o contrário.
- 16) Os raios de duas lentes, de mesmo índice de refração, plano côncava e plano convexa, sendo iguais e associadas pelas faces curvas, ajustando-se uma a outra plenamente, as lentes funcionam como uma lâmina de faces paralelas.

---

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

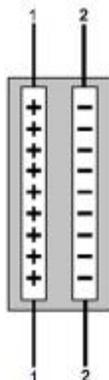
**43** – Quando a luz incide sobre um obstáculo, é normal a formação de uma sombra nítida. Em determinadas situações, porém, esse princípio não é obedecido e, quando isso ocorre, diz-se que a luz foi difratada. Sobre a difração da luz, assinale o que for correto.

- 01) A teoria corpuscular da luz afirma que a luz se move mais rapidamente num meio mais denso do que num meio menos denso, fato esse comprovado pela difração da luz.
- 02) A difração é uma propriedade que se observa na luz e em todos os tipos de ondas, quer sejam mecânicas ou eletromagnéticas.
- 04) Através da propriedade difração, a teoria corpuscular da luz pode ser comprovada.
- 08) A difração é uma propriedade que a luz tem de contornar obstáculos, invadindo a região que deveria ser somente sombra.
- 16) A difração ocorre devido ao fato de a luz ter um comprimento de onda muito maior do que as dimensões dos objetos sobre os quais ela incide.

---

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

- 44 – Ao conjunto de dois condutores carregados com cargas elétricas de mesmo valor, sinais opostos e separados por um dielétrico, como é mostrado abaixo, denomina-se capacitor. Sobre capacitores, assinale o que for correto.



- 01) Para um dado capacitor não variável, a razão entre a carga  $Q$  e a diferença de potencial  $U$  é constante.
- 02) Capacitância é a capacidade de um capacitor em armazenar cargas elétricas e é proporcional à área de suas armaduras.
- 04) Unindo-se as extremidades 1 e 2 superiores e inferiores, mostradas na figura, o capacitor se neutraliza.
- 08) Numa associação de capacitores em paralelo, a capacitância do capacitor equivalente do circuito é a soma das capacitâncias dos capacitores que integram o circuito.
- 16) Durante a descarga de um capacitor, sua tensão não é constante, mas decresce até atingir o valor 0 (zero).

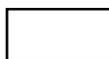


---

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS

- 45 – Por meio de várias experiências, Michael Faraday, no século XIX, observou o aparecimento de uma f.e.m. induzida em um circuito. Sobre o fenômeno da indução eletromagnética, assinale o que for correto.

- 01) O fenômeno da indução pode ocorrer em duas bobinas que são unidas por um núcleo; submetendo uma delas a uma determinada ddp aparecerá na outra uma ddp que poderá ser igual, menor ou maior, desde que a corrente aplicada seja uma corrente contínua.
- 02) A corrente induzida em um circuito aparece sempre com o mesmo sentido do campo magnético que ela cria.
- 04) O fluxo magnético através de uma superfície  $S$  depende da própria superfície, do campo magnético uniforme e do ângulo formado entre a normal à superfície com as linhas de campo que a atravessam.
- 08) Sempre que ocorrer uma variação de fluxo magnético através de uma bobina condutora, aparecerá uma f.e.m. induzida.
- 16) Quando a normal à superfície forma  $90^\circ$  com o campo magnético, o fluxo magnético é máximo.



---

ESPAÇO RESERVADO PARA CÁLCULOS