

CADERNO DE QUESTÕES

Leia atentamente as instruções abaixo

1. Aguarde a autorização do fiscal para abrir o caderno de questões e iniciar a prova.
2. Verifique se seu nome e seu número de inscrição estão corretos.
3. Duração da prova: **4 horas**.
4. É terminantemente proibido retirar-se do local da prova antes de decorridas duas horas após o início, qualquer que seja o motivo.
5. A prova deve ser feita com caneta azul ou preta.
6. A solução de cada questão deve ser feita no caderno de resoluções.
7. Este caderno de prova contém páginas destinadas a rascunho. O que estiver escrito nessas páginas NÃO será considerado na correção da prova.
8. Verifique se este caderno de prova contém 12 (doze) questões e se a impressão está legível.

BOA PROVA!

Ciente dessas informações, assino o canhoto abaixo.

Nº DE COMPUTADOR

UNIDADE

SALA

NOME DO ALUNO

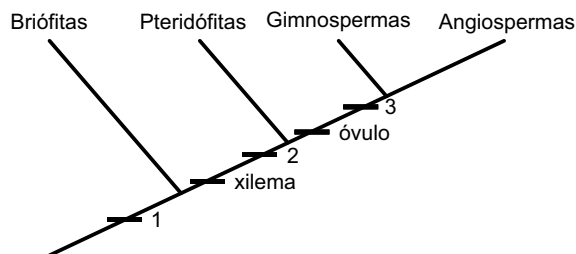
ATENÇÃO

ESTE CADERNO CONTÉM 12 (DOZE) QUESTÕES. VERIFIQUE SE ESTÁ COMPLETO.
DURAÇÃO DA PROVA: 4 (QUATRO) HORAS

- A correção de uma questão será restrita somente ao que estiver apresentado no espaço correspondente, na folha de resposta, à direita da questão. É indispensável indicar a resolução das questões, não sendo suficiente apenas escrever as respostas.
- Há espaço para rascunho, tanto no início quanto no final deste caderno.

Questão 1

O cladograma mostra de forma simplificada a relação evolutiva entre os principais grupos de plantas.



Considerando as informações contidas no cladograma e os conhecimentos sobre o assunto.

- indique uma função do xilema e cite a estrutura que o óvulo origina após a fecundação.
- indique qual dos números (1, 2 ou 3) pode representar o surgimento dos grãos de pólen. Explique a vantagem evolutiva do surgimento do tubo polínico para as plantas.

Questão 2

Ágata realizou um exame de sangue de rotina e obteve os resultados apresentados na tabela 1. Considere os valores de referência da tabela 2.

Tabela 1	
Hormônio X	Hormônio Y
15 ng/ml	12 mUI/ml

Tabela 2		
Fase do ciclo menstrual	Valores de referência	
	Hormônio X	Hormônio Y
Fase folicular	Até 1,0 ng/ml	De 4 a 20 mUI/ml
Pico ovulatório	Até 3,0 ng/ml	De 20 a 200 mUI/ml
Fase lútea	De 5 a 25 ng/ml	De 5 a 20 mUI/ml

Sabendo que X e Y controlam o ciclo ovulatório, que X é um hormônio ovariano e que Y é um hormônio hipofisário, responda:

- Qual desses hormônios, X ou Y, é uma proteína? Como é denominado? Onde é produzido? Que fenômeno ocorre no seu "pico" sanguíneo?
- Como é denominado o outro hormônio? Qual sua composição química? O que ocorria no ovário de Ágata no dia em que realizou o exame? E no útero?

Questão 3

Em uma experiência de reprodução com uma espécie de mamífero adotou-se o seguinte procedimento: fundiu-se o núcleo de uma célula de uma vaca X com um óvulo, previamente anucleado, de uma vaca Y. A célula assim formada foi implantada no útero de uma fêmea W, desenvolveu-se, e deu origem a um novo ser.

Esse novo ser é geneticamente idêntico ao indivíduo X, ao Y ou ao W? Justifique sua resposta.

Questão 4

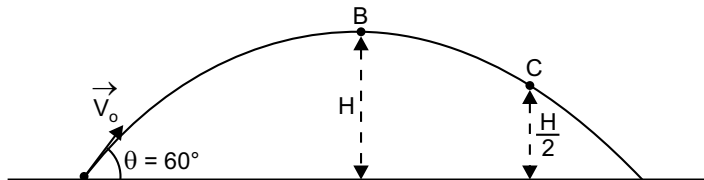


Um projétil é lançado a partir do solo terrestre com velocidade inicial \vec{V}_0 que forma com o plano horizontal um ângulo $\theta = 60^\circ$.

Para um referencial fixo no solo terrestre a energia cinética inicial do projétil vale 16,0J.

Determine, desprezando-se o efeito do ar:

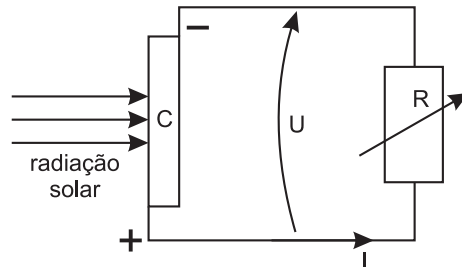
- a energia cinética do projétil no ponto mais alto da trajetória (ponto B).
- a energia potencial do projétil no ponto mais alto da trajetória (ponto B).
- as energias potencial e cinética do projétil na metade da altura máxima (ponto C)



Questão 5



(FUVEST) – A conversão de energia solar em energia elétrica pode ser feita com a utilização de painéis constituídos por células fotovoltaicas que, quando expostas à radiação solar, geram uma diferença de potencial U entre suas faces. Para caracterizar uma dessas células (C) de 20 cm^2 de área, sobre a qual incide $1,0 \text{ kW/m}^2$ de radiação solar, foi realizada a medida da diferença de potencial U e da corrente I , variando-se o valor da resistência R , conforme o circuito esquematizado na figura abaixo.



Os resultados obtidos estão apresentados na tabela.

U (volt)	I (ampère)
0,10	1,0
0,20	1,0
0,30	1,0
0,40	0,98
0,50	0,90
0,52	0,80
0,54	0,75
0,56	0,62
0,58	0,40
0,60	0,00

- a) Determine o valor da potência máxima P_m que essa célula fornece e o valor da resistência elétrica aparente R nessa condição.
- b) Determine a eficiência da célula C para $U = 0,3 \text{ V}$.

NOTE E ADOTE

$$\text{Eficiência} = \frac{P_{\text{fornecida}}}{P_{\text{incidente}}}$$

Questão 6

(UNIFESP) – Um calorímetro de capacidade térmica $10 \text{ cal/}^\circ\text{C}$, contendo 500 g de água a 20°C , é utilizado para determinação do calor específico sensível de uma barra de liga metálica de 200 g , a ser utilizada como fundo de panelas para cozimento. A barra é inicialmente aquecida a 80°C e imediatamente colocada dentro do calorímetro, isolado termicamente. Considerando-se o calor específico sensível da água $1,0 \text{ cal/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$ e que a temperatura de equilíbrio térmico atingida no calorímetro foi 30°C , determine:

- a) a quantidade de calor absorvido pelo calorímetro e a quantidade de calor absorvido pela água.
- b) a temperatura final e o calor específico sensível da barra.

Questão 7

Em uma oficina de galvanoplastia, uma peça de aço foi colocada em um recipiente contendo solução de sulfato de cromo (III) $[\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3]$, a fim de receber um revestimento de cromo metálico. A peça de aço foi conectada, por meio de um fio condutor, a uma barra feita de um metal X , que estava mergulhada em uma solução de um sal do metal X . As soluções salinas dos dois recipientes foram conectadas por meio de uma ponte salina. Após algum tempo, observou-se que uma camada de cromo metálico se depositou sobre a peça de aço e que a barra de metal X foi parcialmente corroída.

A tabela a seguir fornece as massas dos componentes metálicos envolvidos no procedimento:

	Massa inicial (g)	Massa final (g)
Peça de aço	100,00	102,08
Barra de metal X	100,00	96,70

- a) Escreva a equação química que representa a semirreação de redução que ocorreu nesse procedimento.
- b) O responsável pela oficina não sabia qual era o metal X , mas sabia que podia ser magnésio (Mg), zinco (Zn) ou manganês (Mn), que formam íons divalentes em solução nas condições do experimento. Determine, mostrando os cálculos necessários, qual desses três metais é X .

Note e adote:

massas molares (g/mol)

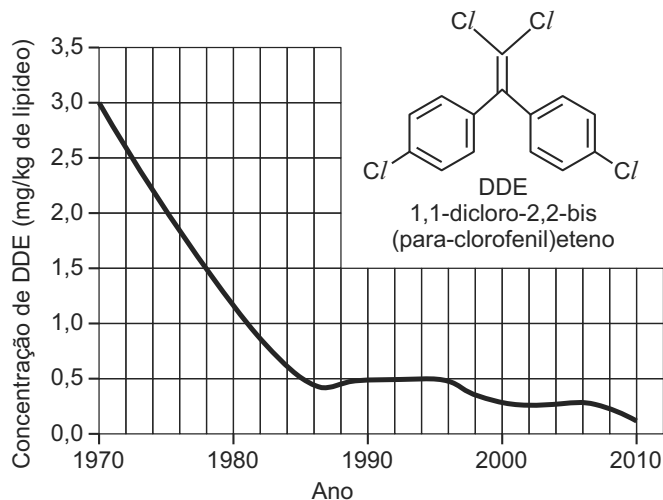
Mg 24 Cr 52 Mn 55 Zn 65

Questão 8



Nos anos de 1970, o uso do inseticida DDT, também chamado de 1,1,1-tricloro-2,2-bis(para-clorofenil)etano, foi proibido em vários países.

Essa proibição se deveu à toxicidade desse inseticida, que é solúvel no tecido adiposo dos animais. Para monitorar sua presença em um ambiente marinho do litoral canadense, amostras de ovos de gaivotas, recolhidos nos ninhos, foram analisadas. O gráfico abaixo mostra a variação da concentração de DDE (um dos produtos gerados pela degradação do DDT) nos ovos, ao longo dos anos.



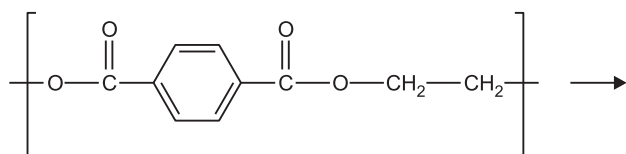
- No período de 1970 a 1985, foi observada uma diminuição significativa da concentração de DDE nos ovos das gaivotas. A partir de 1970, quanto tempo levou para que houvesse uma redução de 50% na concentração de DDE?
- O DDE é formado, a partir do DDT, pela eliminação de HCl. Escreva, usando fórmulas estruturais, a equação química que representa a formação do DDE a partir do DDT.
- Um estudo realizado no litoral dos EUA mostrou que a concentração total de DDT e de seus derivados na água do mar era cerca de 5×10^{-5} ppm; no fitoplâncton, 4×10^{-2} ppm; em peixes pequenos, 0,5 ppm; em peixes grandes, 2 ppm; e, em aves marinhas, 25 ppm.
Dê uma explicação para o fato de a concentração dessas substâncias aumentar na ordem apresentada.

Questão 9



A questão ambiental relativa ao destino de plásticos utilizados é bastante antiga e algumas propostas têm sido feitas para contornar esse problema. A mais simples é a queima desses resíduos para aproveitamento da energia, e outra é o seu reuso após algum tratamento químico. Para responder aos itens a e b, considere a estrutura abaixo como um fragmento ($C_{10}H_8O_4$) representativo do PET.

- Levando em conta a equação de combustão completa do fragmento do PET, calcule a energia liberada na queima de uma garrafa PET de massa igual a 48 gramas.
- No tratamento químico da embalagem PET com solução de hidróxido de sódio ocorre uma reação de hidrólise que remove uma camada superficial do polímero, e que permite a reutilização da embalagem. Com base nessas informações complete a equação química de hidrólise do fragmento de PET, no espaço de respostas.



Dados de entalpia de formação em kJ mol^{-1} : fragmento = - 476; CO_2 = - 394; H_2O = - 286.

Massas molares em g/mol: C: 12; H: 1; O: 16.

Questão 10

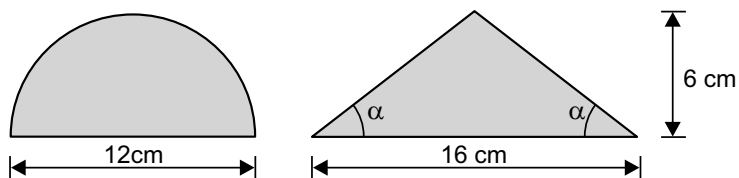
(UNIFESP) – A sequência $(12, a, b)$, denominada S_1 , e a sequência (c, d, e) , denominada S_2 , são progressões aritméticas formadas por números reais.

- a) Somando 1 ao segundo termo e 5 ao terceiro termo de S_1 , a nova sequência de três números reais passa a ser uma progressão geométrica crescente. Calcule a razão dessa PG.
- b) Aplicando a função trigonométrica seno aos três termos de S_2 , a nova sequência que se forma tem soma dos três termos igual a zero, e termo do meio diferente de zero. Determine a razão r de S_2 , para o caso em que $\frac{\pi}{2} < r < \pi$.

Questão 11

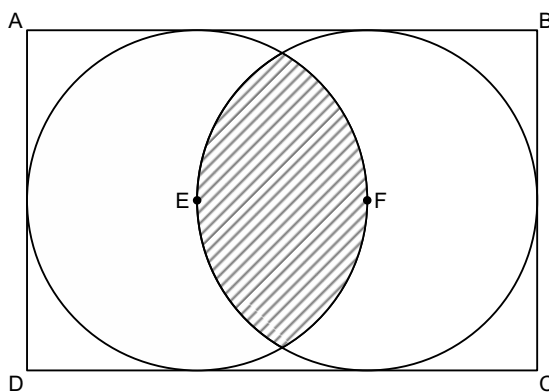
(UNICAMP) – Um artesão precisa recortar um retângulo de couro com $10 \text{ cm} \times 2,5 \text{ cm}$. Os dois retalhos de couro disponíveis para a obtenção dessa tira são mostrados nas figuras abaixo.

- a) O retalho semicircular pode ser usado para a obtenção da tira? Justifique.
- b) O retalho triangular pode ser usado para a obtenção da tira? Justifique.



Questão 12

(PUC-RJ) – O retângulo ABCD tem lados 40 e 60.



Considere os círculos de centros E e F, contidos no retângulo e tangenciando três de seus lados, como mostrado na figura.

- a) Qual é o raio desses círculos?
- b) Calcule a área da região contida no interior dos dois círculos (hachurada na figura).

