

1ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Considerando os elementos químicos Be, B, F, Ca e Cs, classifique-os em ordem crescente de acordo com as propriedades periódicas indicadas:</p> <p>a. raio atômico; b. primeira energia de ionização.</p>	
2ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Determine o abaixamento relativo da pressão de vapor do solvente quando 3,04 g de cânfora ($C_{10}H_{16}O$) são dissolvidos em 117,2 mL de etanol a 25 °C.</p>	
3ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>O consumo de água quente de uma casa é de 0,489 m³ por dia. A água está disponível a 10,0 °C e deve ser aquecida até 60,0 °C pela queima de gás propano. Admitindo que não haja perda de calor para o ambiente e que a combustão seja completa, calcule o volume (em m³) necessário deste gás, medido a 25,0 °C e 1,00 atm, para atender à demanda diária.</p>	
4ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>O sal de mesa ou cloreto de sódio é formado por íons provenientes de átomos de cloro e de sódio e tem massa específica 2,165 g/cm³. Este sal cristaliza em empacotamento cúbico de face centrada. O espectro de difração de raios X mostra que a distância entre os íons cloreto e sódio, nas três direções do cristal, é $2,814 \text{ \AA}$. Considerando essas informações, calcule o número de Avogadro.</p>	

5ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Ácidos graxos são ácidos monocarboxílicos de cadeia longa. Quando um ácido graxo reage com o glicerol (1,2,3-propanotriol), o éster formado é um glicerídeo, que pode ser óleo ou gordura. A reação de saponificação de um glicerídeo regenera o glicerol e produz um sal orgânico, conhecido como sabão. Sabendo que o índice de saponificação (IS) é a quantidade em miligramas de KOH que reage completamente com 1,00 g de óleo ou gordura, determine o IS do tripalmitato de glicerila (tri-hexadecanoato de glicerila).

6ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

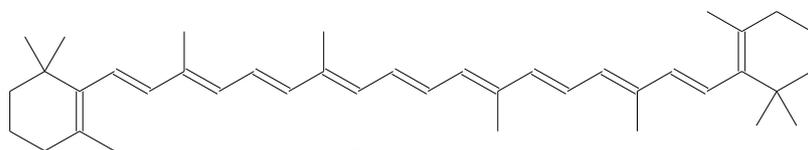
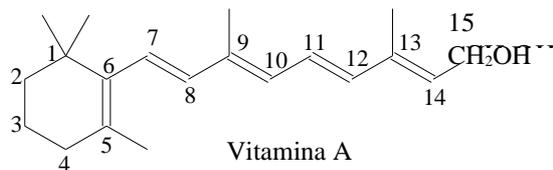
Certo metal, em um determinado estado de oxidação, é muito usado na forma de acetato, no qual 1/3 da massa é constituído pelo metal em questão. O cloreto deste metal, no mesmo estado de oxidação, é também muito usado e apresenta peso-fórmula 130. Baseado nestas informações, determine:

- o equivalente-grama deste metal e seu número de oxidação nos compostos mencionados;
- o equivalente-grama do óxido deste metal, neste estado de oxidação;
- a massa de H_2SO_4 que reage com 183 g do nitrato do metal, neste estado de oxidação;
- a massa atômica deste metal;
- a equação estequiométrica da reação do óxido salino deste metal com HCl.

7ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

O β -caroteno, um pigmento amarelo-alaranjado encontrado na cenoura e em outras plantas, é o precursor biológico do trans-retinol ou vitamina A. Após ser ingerida, cada molécula de β -caroteno é convertida enzimaticamente em duas de trans-retinol e, posteriormente, em moléculas de 11-cis-retinal. Este último composto, por sua vez, forma um complexo com a proteína opsina, presente em células da retina chamadas bastonetes. Quando este complexo, conhecido como rodopsina, é exposto à luz visível, dissocia-se com a conversão do 11-cis-retinal em trans-retinal. Esta mudança de geometria desencadeia uma resposta dos bastonetes que é transmitida ao cérebro e percebida como um estímulo visual. De acordo com o exposto acima e considerando as estruturas apresentadas abaixo, determine:

- a fórmula molecular do β -caroteno;
- as fórmulas estruturais planas do 11-cis-retinal e do trans-retinal;
- a existência ou não de isomeria entre o trans-retinol e o trans-retinal, justificando sua resposta;
- as funções orgânicas presentes na molécula do trans-retinol.

 β -Caroteno

Vitamina A

8ª QUESTÃO

Valor: 1,0

O propeno pode ser obtido através da reação de isomerização do ciclopropano, conforme apresentado na reação abaixo:



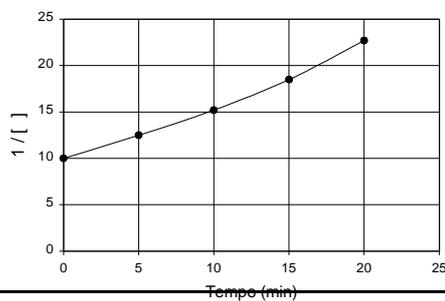
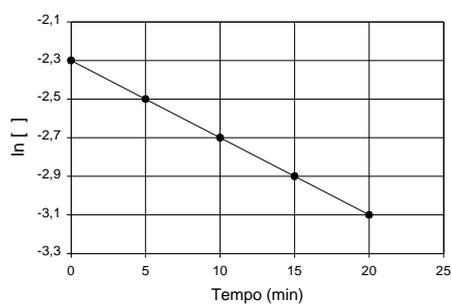
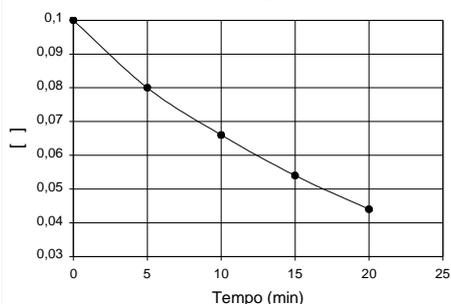
O estudo teórico da cinética, considerando diferentes ordens para esta reação, fornece as seguintes equações:

$$[\Delta] = 0,100 - kt, \text{ se a reação for de ordem zero;}$$

$$\ln\left(\frac{[\Delta]}{0,100}\right) = -kt, \text{ se a reação for de primeira ordem; e}$$

$$\frac{1}{[\Delta]} - \frac{1}{0,100} = kt, \text{ se a reação for de segunda ordem,}$$

onde k é a constante de velocidade. Seguindo este estudo, foram obtidos dados experimentais da concentração de ciclopropano $[\Delta]$ ao longo do tempo t , apresentados nos gráficos abaixo em três formas diferentes. Considerando as informações mencionadas, determine a expressão da velocidade de reação para a isomerização do ciclopropano.



Tempo (min)

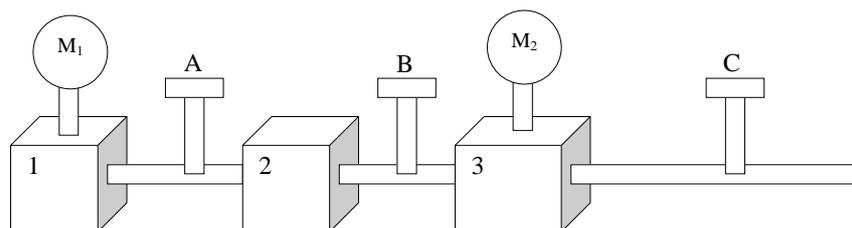
9ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

No equipamento esquematizado na figura abaixo, as torneiras A, B e C estão inicialmente fechadas. O compartimento 1 de volume 2,00 L contém oxigênio sob pressão de 1,80 atm. O compartimento 2 contém nitrogênio. O compartimento 3 de volume 1,00 L contém nitrogênio e uma certa quantidade de sódio metálico. Executam-se, então, isotermicamente, as três operações descritas a seguir:

- 1ª) mantendo a torneira A fechada, abrem-se B e C e faz-se o vácuo nos recipientes 2 e 3, sem alterar a quantidade de sódio existente em 3;
- 2ª) fecham-se B e C e abre-se A, constatando que, após atingir o equilíbrio, o manômetro M_1 indica uma pressão de 1,20 atm;
- 3ª) fecha-se A e abre-se B, verificando que, atingido o equilíbrio, o manômetro M_2 indica uma pressão de 0,300 atm.

Finalmente, fecha-se a torneira B e eleva-se a temperatura do recipiente 3 até 77,0 °C, quando então, a pressão indicada por M_2 é de 0,400 atm.

Calcule a massa inicial de sódio, considerando que, antes da elevação da temperatura, todo o sódio se transformara em óxido de sódio, e que os volumes das tubulações e dos sólidos (sódio e seu óxido) são desprezíveis.



10ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Suponha que se deseja estimar o volume de água de um pequeno lago. Para isso, dilui-se neste lago V_S litros de uma solução de um sal, sendo que a atividade radioativa dessa solução é A_S bequerel (Bq). Após decorridos D dias, tempo necessário para uma diluição homogênea da solução radioativa em todo o lago, é recolhida uma amostra de volume V_A litros, com atividade A_A Bq acima da atividade original da água do lago.

Considerando essas informações e sabendo que a meia-vida do sal radioativo é igual a $t_{1/2}$, determine uma expressão para o cálculo do volume do lago nas seguintes situações:

- $t_{1/2}$ e D são da mesma ordem de grandeza;
- $t_{1/2}$ é muito maior do que D .

DADOS

a. $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$

b. conversão da temperatura em graus celsius (T_C) para temperatura em kelvins (T_K): $T_K = T_C + 273,15$

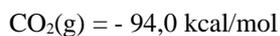
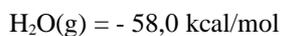
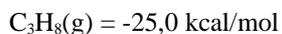
c. constante dos gases: $R = 82,0 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{atm/K} \cdot \text{mol}$

d. massa específica do etanol a 25°C: 785 kg/m^3

e. massa específica da água: $1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

f. calor específico da água: $1,00 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$

g. calores de formação a 298 K a partir de seus elementos:



DADOS (continuação)

Elemento	Número atômico	Massa atômica (u.m.a.)
Berílio	4	9,0
Boro	5	10,8
Cálcio	20	40,0
Carbono	6	12,0
Césio	55	132,9
Chumbo	82	207,2
Cloro	17	35,5
Cobalto	27	59,0
Enxofre	16	32,0
Ferro	26	56,0
Flúor	9	19,0
Hidrogênio	1	1,00
Magnésio	12	24,3
Manganês	25	55,0
Níquel	28	58,7
Nitrogênio	7	14,0
Oxigênio	8	16,0
Potássio	19	39,1
Sódio	11	23,0

