

FOLHA DE DADOS

1. Massas atômicas aproximadas de alguns elementos:

Elemento	Massa (u.m.a)
H	1,00
C	12,00
N	14,00
O	16,00
S	32,00
Ca	40,00
Pb	207

2. Outras informações

$$1 \text{ F} = 9,65 \times 10^4 \text{ C}$$

$$R = 8,31 \text{ J / (mol.K)} = 0,0821 \text{ atm.L / (mol.K)}$$

$$1 \text{ Ci} = 3,70 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

1ª. QUESTÃO

Um composto de forma molecular AB_5 é constituído por elementos que pertencem ao mesmo período de um determinado gás nobre. Tal gás nobre apresenta a mesma distribuição que um íon de um dado nuclídeo X . Sabe-se ainda que um nuclídeo X contém 21 prótons, 21 elétrons e 24 nêutrons.

O elemento A é não-metálico e não pertence ao grupo dos calcogênios. Nas CNTP, A encontra-se no estado sólido e B existe como molécula diatômica.

Responda e justifique:

- A que período os elementos A e B pertencem?
- Qual é a carga do íon nuclídeo X ?
- O composto AB_5 é covalente ou iônico?
- Os elementos A e B pertencem a quais grupos ou famílias?
- Qual é o nome do composto AB_5 ?
- Qual é a forma geométrica do composto AB_5 , considerando o modelo de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência?
- Quais são os orbitais híbridos necessários ao elemento A para acomodar os pares de elétrons no arranjo geométrico do item anterior?

2ª. QUESTÃO

Um determinado metal forma dois óxidos distintos, nos quais as percentagens em massa de oxigênio são 32,0 % e 44,0 %. Determine a massa atômica do metal.

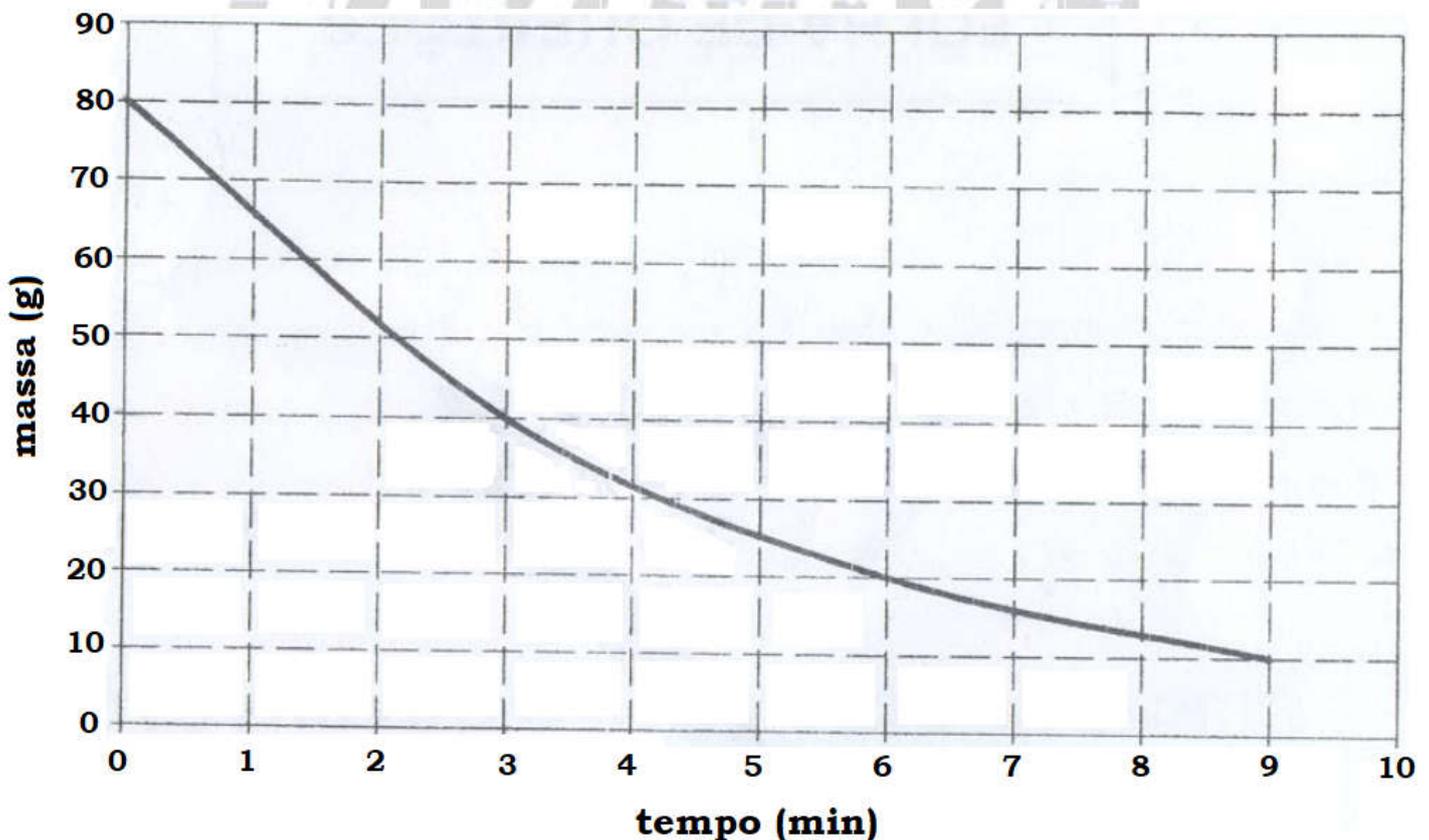
3ª. QUESTÃO

O gás obtido pela completa decomposição térmica de uma amostra de carbonato de cálcio com 50,0 % de pureza é recolhido em um recipiente de 300 mL a 27,0 °C. Sabendo-se que a pressão no recipiente é de 1,66 MPa, determine:

- a) a massa de gás produzido, admitindo que seu comportamento seja ideal;
- b) a massa da amostra utilizada.

4ª. QUESTÃO

Uma amostra de um determinado elemento **Y** tem seu decaimento radioativo representado pelo gráfico a seguir:



Determine o número de átomos não desintegrados quando a atividade do material radioativo for igual a 2,50 μCi .

5ª. QUESTÃO

Em um balão contendo ácido sulfúrico concentrado foram colocados 1,250 mols de tolueno. A seguir foram gotejados 10,0 mols de ácido nítrico concentrado, mantendo o sistema sob agitação e temperatura controlada, o que gerou uma reação cuja conversão de tolueno é de 40 %. Ao final do processo, separou-se todo o produto obtido.

Ao produto da reação acima foram acrescentados 7,50 g de uma substância **A**, de peso molecular 150 g e 14,8 g de outra substância **B**, de peso molecular 296 g. A mistura foi dissolvida em $2,00 \times 10^3$ g de um solvente orgânico cuja constante crioscópica é $6,90^\circ\text{C kg/mol}$.

Determine a variação da temperatura de solidificação do solvente orgânico, considerando que o sólido obtido e as substâncias **A** e **B** não são voláteis e não reagem entre si.

6ª. QUESTÃO

Para a reação $A + B \longrightarrow C$ foram realizados três experimentos, conforme a tabela abaixo:

Experimento	[A] mol/L	[B] mol/L	Velocidade de reação mol/(L.min)
I	0,10	0,10	$2,0 \times 10^{-3}$
II	0,20	0,20	$8,0 \times 10^{-3}$
III	0,10	0,20	$4,0 \times 10^{-3}$

Determine:

- a lei da velocidade da reação acima;
- a constante de velocidade;
- a velocidade de formação de **C** quando as concentrações de **A** e **B** foram ambas 0,50 M.

7ª. QUESTÃO

Os eletrodos de uma bateria de chumbo são de Pb e PbO₂. A reação global de descarga é $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Admita que o “coeficiente de uso” seja de 25,0 %. Este coeficiente representa a fração do Pb e PbO₂ presentes na bateria que são realmente usados nas reações dos eletrodos.

Calcule:

- a massa mínima de chumbo em quilogramas (incluindo todas as formas em que se encontra esse elemento) que deve existir numa bateria para que ela possa fornecer uma carga de $38,6 \times 10^4$ C;
- o valor aproximado da variação de energia livre da reação, sendo de 2,00 V a voltagem média da bateria quando fora de uso.

8ª. QUESTÃO

Os náilons são polímeros usualmente empregados na forma de fios, úteis na fabricação de cordas, tecidos, linhas de pesca etc. Um dos mais comuns é o náilon-66, resultante da reação de polimerização entre a hexametilenodiamina (1,6-diamino-n-hexano) e o ácido adípico (ácido hexanodioico). Com base nessa informação determine a fórmula mínima do náilon-66.

9ª. QUESTÃO

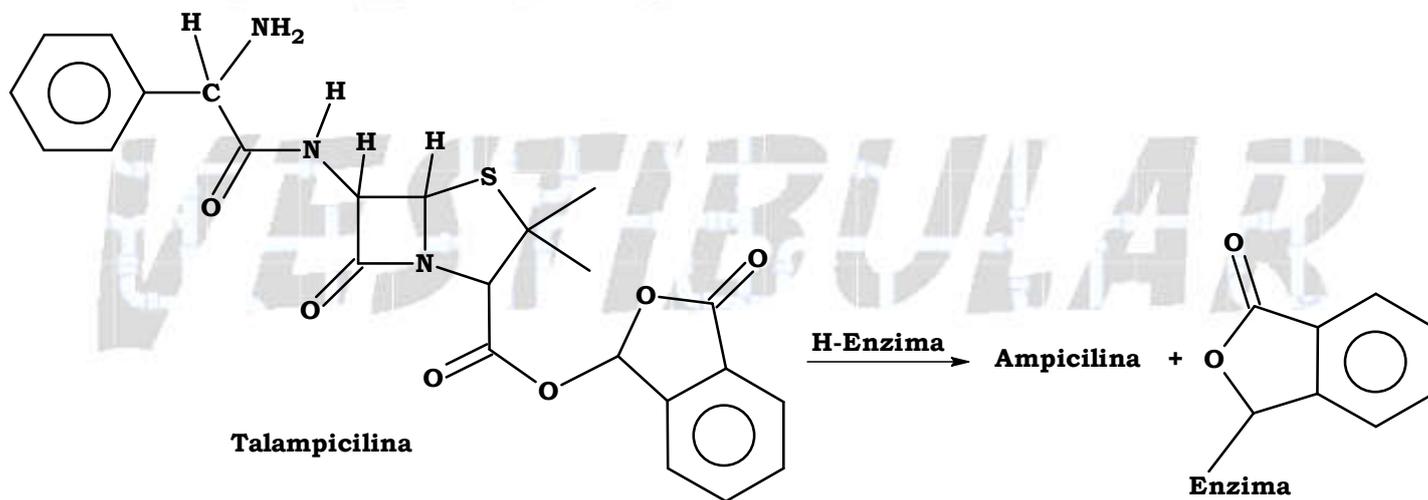
Dispondo apenas de carvão, óxido de cálcio, água, sódio metálico e cloretos de alquila convenientes, além de condições apropriadas de temperatura e pressão:

- descreva uma possível rota de obtenção do menor alquino dissustituído, contendo em sua estrutura apenas átomos de carbono e hidrogênio sendo um dos átomos de carbono assimétrico;
- determine a fórmula estrutural plana e a nomenclatura IUPAC do alquino em questão.

10ª. QUESTÃO

Um pró-fármaco é uma substância farmacologicamente inativa, que geralmente é convertida no fármaco ativo dentro do organismo do paciente através de uma transformação enzimática. Um medicamento é ministrado por via oral na forma de pró-fármaco quando se deseja baixar a sua toxidez, melhorar sua solubilidade, facilitar a sua passagem pela membrana celular ou, simplesmente, evitar que seja destruído pelas enzimas do trato gastrointestinal antes de atingir seu alvo.

A talampicilina é um exemplo de pró-fármaco do antibiótico ampicilina, largamente empregado contra bactérias *gram*-negativas e *gram*-positivas. Por ser menos polar que a ampicilina, a talampicilina é facilmente absorvida pelas paredes do intestino e cai na corrente sanguínea, onde é transformada em ampicilina por enzimas chamadas esterases conforme a reação a seguir:



Com base nas informações acima, pede-se:

- a fórmula estrutural da ampicilina;
- a função orgânica gerada na estrutura da ampicilina pela biotransformação da talampicilina;
- as funções orgânicas nitrogenadas presentes na estrutura da talampicilina,
- o número de carbonos assimétricos presentes na molécula de talampicilina;
- os heteroátomos presentes na estrutura da ampicilina.