



Química

Discursiva

2º dia

Instruções

1.	Só se identifique na parte inferior desta capa. Sua prova será anulada se contiver qualquer marca identificadora fora desse local.
2.	Este caderno contém 05 questões. Se estiver incompleto ou com defeito que prejudique a leitura, peça imediatamente ao fiscal que o substitua.
3.	Escreva as respostas e os rascunhos com a caneta entregue pelo fiscal.
4.	Para fazer os rascunhos, use o verso da capa e qualquer página em branco desta prova.
5.	Você será avaliado exclusivamente por aquilo que escrever dentro do espaço destinado a cada resposta, não podendo, portanto, ultrapassar o espaço delimitado.
6.	Escreva de modo legível. Dúvida gerada por grafia, sinal ou rasura implicará redução de pontos durante a correção.

Identificação do Candidato

Nome (em letra de forma)		Nº da Inscrição	
Nº da turma	Assinatura		

Questão 1

Quando desabrocham, em torno das nove horas da noite, as flores de uma certa trepadeira de jardim são brancas. Mas, ao amanhecer, mostram-se rosadas e, perto do meio-dia, tornam-se vermelhas. Segundo os biólogos, essa mudança de cores favorece a polinização. Ainda brancas, no escuro, atraem mariposas; na claridade, sendo vermelhas, chamam abelhas e borboletas. Os químicos explicam esse lento avermelhar pela presença, nas pétalas dessa flor, de um pigmento com qualidades de indicador ácido-base. Essa substância orgânica, semelhante à fenolftaleína, comporta-se como um ácido muito fraco. Sabe-se que, durante o processo de maturação da flor, seu meio intracelular, inicialmente ácido, se torna alcalino.

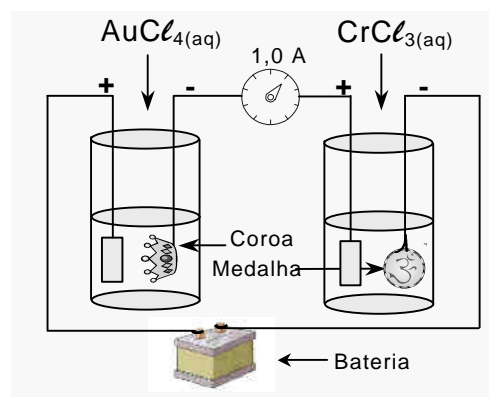
Com base nas informações acima, responda às solicitações que seguem.

- A)** Equacione a reação de ionização desse pigmento indicador em solução aquosa, representando sua molécula por HIn.
- B)** Explique por que a coloração do pigmento na flor madura é vermelha.

Resposta

Questão 2

Já quase na hora da procissão, Padre Inácio pediu a Zé das Jóias que dourasse a coroa da imagem da padroeira com meio grama de ouro. Pouco depois, ainda chegou Dona Nenzinha, também apressada, querendo cromar uma medalha da santa, para usá-la no mesmo evento religioso. Diante de tanta urgência, o ourives resolveu fazer, ao mesmo tempo, ambos os serviços encomendados. Então, ligou, em série, duas celas eletroquímicas que continham a coroa e a medalha, mergulhadas nas respectivas soluções de tetracloreto de ouro (AuCl_4) e cloreto crômico (CrCl_3), como se vê na figura ao lado.



Sabendo que durante a operação de galvanoplastia, circulou no equipamento uma corrente de 1,0 A, responda às solicitações abaixo.

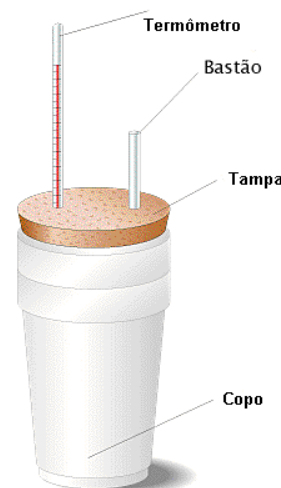
- A)** Escreva as semi-reações de redução dos cátions as quais ocorreram durante os processos de douração e cromação.
- B)** Calcule quantos minutos serão gastos para dourar a coroa com meio grama de ouro.

Resposta

Questão 3

Para demonstrar experimentalmente aos alunos a variação da energia na forma de calor, envolvida em uma reação química, o professor João utilizou um calorímetro artesanal (figura ao lado). O dispositivo era formado por um copo menor de plástico dentro de um copo maior de isopor. Esse sistema possuía uma tampa com dois orifícios. Em um deles, introduziu-se um termômetro e, no outro, um bastão agitador. Durante a demonstração, à pressão constante, o professor colocou 100,0 mL de uma solução 1,0 mol/L de hidróxido de potássio (KOH) no interior do copo menor, anotando a temperatura do sistema (28°C). No mesmo recipiente, o professor adicionou 100,0 mL de uma solução 1,0 mol/L de ácido sulfúrico (H₂SO₄), agitou a mistura e anotou novamente a temperatura (35°C).

Baseando-se nos dados experimentais apresentados, responda às solicitações seguintes.



- A)** Escreva a reação química ocorrida no interior do calorímetro.
- B)** Calcule o valor da variação de entalpia envolvida na reação química entre o ácido e a base. Para isso, considere desprezível a capacidade calorífica do calorímetro, sendo o calor específico da água igual a 1,0 cal/g.°C e o valor da densidade das soluções igual a 1 g/cm³.
- C)** Justifique por que reações de neutralização – entre ácidos e bases fortes – liberam a mesma quantidade de calor por mol.

Resposta

Questão 4

O professor de Química da 3ª série do Ensino Médio pediu a seus alunos que fizessem um levantamento bibliográfico e elaborassem uma atividade, em forma de exercício, que incluísse vários assuntos, entre eles isomeria e reações orgânicas. Henrique, um de seus alunos, encontrou, nos livros de Química Orgânica, a informação de que o metanol, o mais simples dos álcoois, possui várias aplicações, entre elas o uso como combustível e na fabricação de outras substâncias. Constatou também que os álcoois podem sofrer reações de oxidação na presença de catalisador e em determinadas condições. Henrique aproveitou essas informações e organizou o seguinte esquema com reações químicas consecutivas:



Escreva, baseando-se na seqüência proposta por Henrique,

- A) a fórmula das substâncias X, Y e Z;
- B) o nome das substâncias X, Y e Z;
- C) a fórmula de um isômero de Z e o respectivo tipo de isomeria.

Resposta

Questão 5

Sulfato de bário (BaSO_4), substância bastante densa, comporta-se como material radiopaco, capaz de barrar os raios X. Apesar da grande toxicidade do íon bário (Ba^{2+}), o referido composto, sendo muito insolúvel, pode ser ingerido sem risco de absorção pelo tubo digestivo e depois totalmente eliminado nas fezes. Por essas propriedades, tem sido amplamente usado como contraste em exames radiológicos do tubo digestivo.

Porém, deve-se garantir que esse sulfato de bário esteja bastante puro, livre de outros compostos que possam liberar íon bário (Ba^{2+}) dissolvido na corrente sanguínea, onde sempre se mostra letal, mesmo em pequenas doses.

A infeliz tentativa de obtenção de sulfato de bário pela reação de carbonato de bário com ácido sulfúrico por certa indústria farmacêutica resultou em sulfato impuro com 14% de carbonato, cuja ingestão causou diversas mortes em pacientes de radiologia.

Adaptado de :Época, 06 de jun. de 2003.

No quadro abaixo, são fornecidas algumas propriedades de substâncias possivelmente envolvidas na questão.

Sais	BaSO_4	BaCO_3	BaCl_2
Solubilidade em água a $36,5^\circ\text{C}$ e 1atm	insolúvel	insolúvel	muito solúvel
Ácidos	H_2SO_4	HCl	H_2CO_3
Solubilidade em água a $36,5^\circ\text{C}$ e 1atm	solúvel	solúvel	pouco solúvel
Força ácida a $36,5^\circ\text{C}$ e 1atm	forte	forte	fraco

Baseando-se nas informações do texto e do quadro acima, responda às solicitações propostas.

- A)** Explique, segundo a lei das proporções definidas, por que o sulfato de bário (BaSO_4) obtido continha impureza de carbonato de bário (BaCO_3).
- B)** Explique, considerando que o carbonato de bário (BaCO_3) reage com o ácido clorídrico (HCl) presente no estômago humano, como foi possível a absorção dos íons bário (Ba^{2+}) pelo sistema digestivo.
- C)** Calcule a massa de sulfato de bário impuro (com 14% de BaCO_3) suficiente para matar um paciente, sabendo que a dose letal média do íon Ba^{2+} é 35 mg.

Espaço destinado para resposta na folha seguinte.

Resposta