



Química

Discursiva > 2º dia





U
F
R
N

2
0
0
3

Instruções

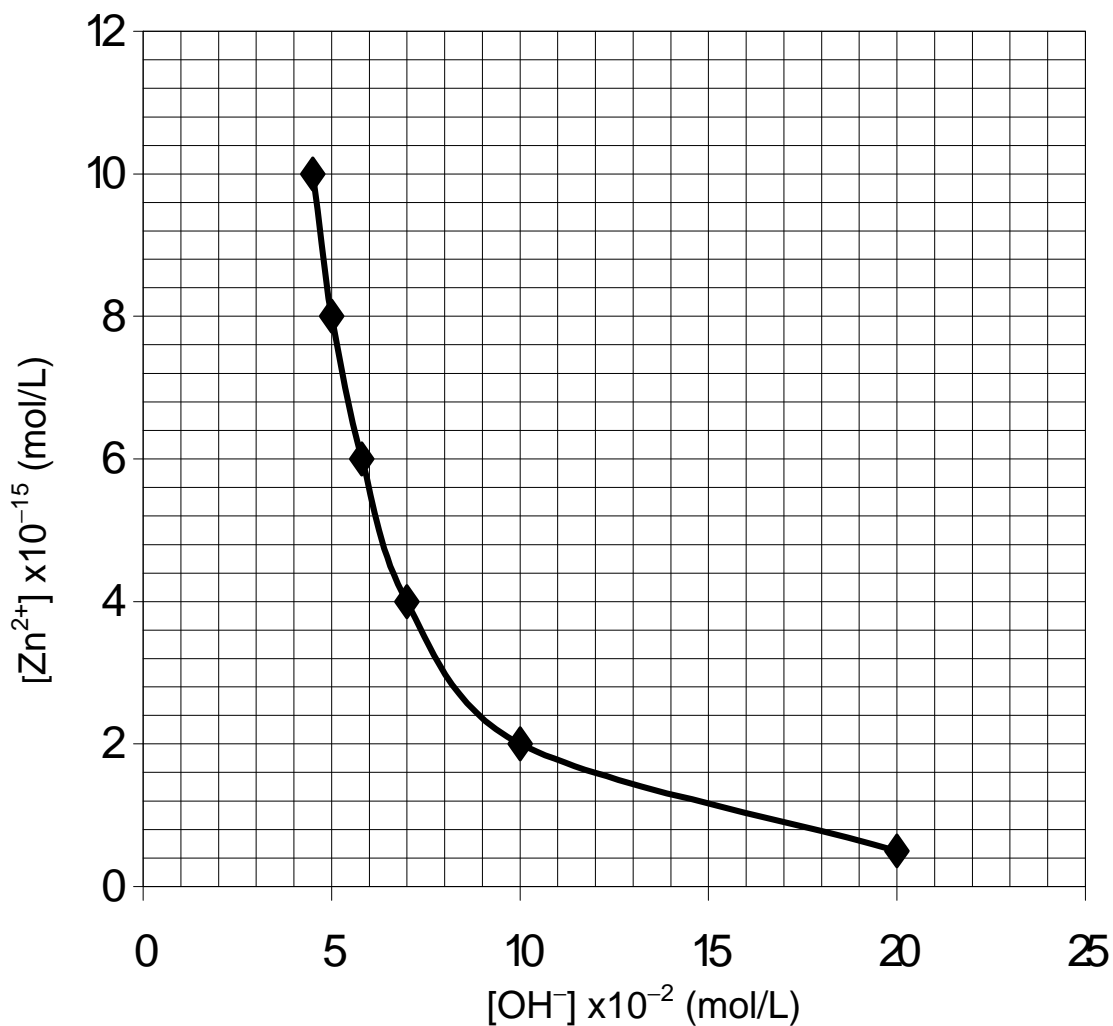
1.	Só se identifique na parte inferior desta capa. Sua prova será anulada se contiver qualquer marca identificadora fora desse local.
2.	Este caderno contém 05 questões. Se estiver incompleto ou com defeito que prejudique a leitura, peça imediatamente ao fiscal que o substitua.
3.	Escreva as respostas 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 sala	Assinatura		
			

Questão 1

Durante uma aula no Laboratório de Química, Yves adicionou progressivamente íons hidroxila (OH^-) a uma solução contendo íons zinco (Zn^{2+}), até obter uma solução saturada, a 25 °C. Durante esse procedimento, a cada adição de (OH^-) à solução de (Zn^{2+}), as concentrações de ambos os íons foram medidas, de modo que, das várias medições, resultou o gráfico abaixo.



Considerando esse gráfico, obtido a 25 °C, atenda às solicitações propostas.

- Explique como se reconhece uma solução saturada no laboratório.
- Escreva a equação química correspondente ao processo de precipitação.
- Escreva o nome da substância resultante da reação de precipitação.
- Calcule o valor do produto de solubilidade (K_{ps}) para a substância resultante.

Espaço destinado para resposta na página seguinte

RESPOSTA

Questão 2

Ingrid, cumprindo uma tarefa experimental de Química, desenvolveu um estudo cinético da reação de hidrólise de um dissacarídeo, a sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Essa reação produz dois monossacarídeos isômeros, a glicose e a frutose. Para observar a reação, a estudante dissolveu 17,12 g de sacarose, em quantidade de água suficiente para produzir 50 mL de solução. Medindo as variações da concentração da sacarose [SAC] em função do tempo, Ingrid observou que, qualquer que fosse o momento escolhido como tempo inicial, decorriam sempre 100,0 minutos para que a concentração da sacarose [SAC] fosse reduzida à metade.

Com base nas observações de Ingrid e a partir do cálculo das concentrações, solucione as questões propostas.

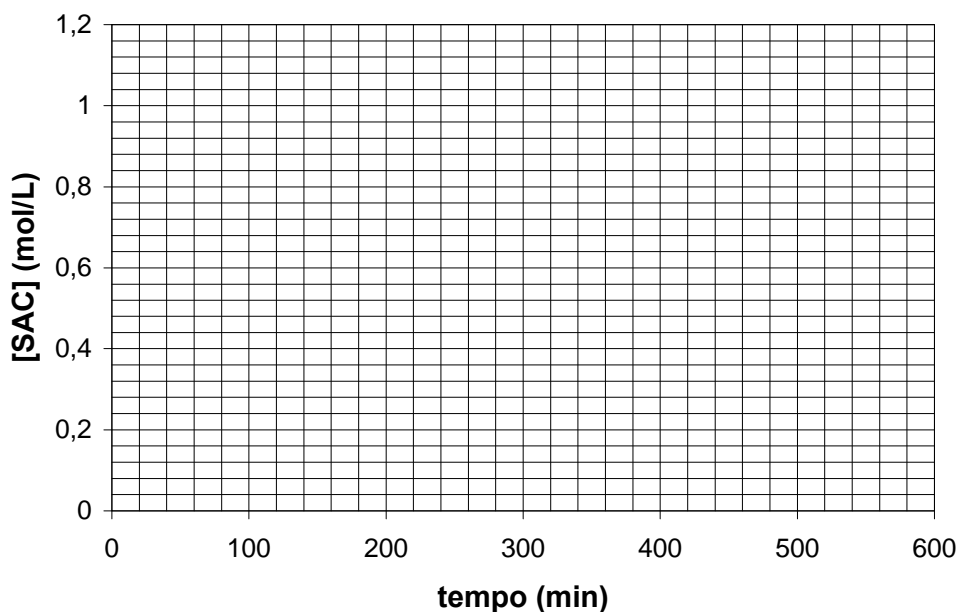
- A) Complete a tabela inserida no espaço reservado para resposta.
- B) Trace, no quadro inserido no espaço reservado para resposta, a curva de variação da concentração de sacarose [SAC] em função do tempo (t).
- C) Calcule a velocidade de consumo da sacarose aos 250 minutos de reação.

RESPOSTA

A)

tempo (min)	0	100	200	300	400	500
[SAC] (mol/L)						

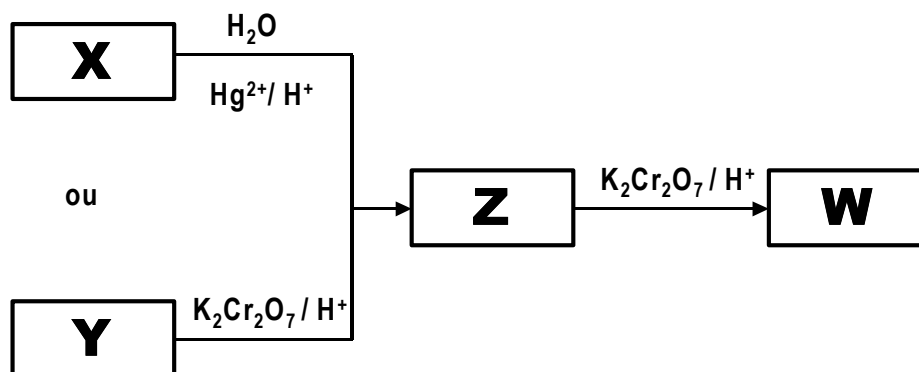
B)



C)

Questão 3

Magno recebeu do professor de Química a interessante tarefa de sintetizar uma substância orgânica (W) conhecida desde a Antiguidade, decorrente da oxidação do vinho pelo ar. Buscando as informações iniciais para o trabalho, Magno observou, na literatura da Química, a possibilidade de sintetizar a substância (W) por dois modos diferentes, ambos produzindo a substância intermediária (Z), como demonstra o esquema abaixo:



No primeiro modo, a obtenção da substância intermediária (Z) ocorre por meio da reação de hidratação de um alcino (X), gerado pela ação da água (H₂O) sobre o carbeto de cálcio (CaC₂). No segundo modo, a obtenção da substância (Z) ocorre pela oxidação (em meio ácido) do reagente (Y), formado a partir do processo de fermentação dos hidratos de carbono.

No laboratório, Magno observou que, da reação de oxidação (em meio ácido) da substância intermediária (Z), resultava o produto final (W) da síntese.

Considerando o esquema acima descrito, responda às solicitações propostas.

- Escreva as fórmulas estruturais das substâncias X, Y, Z e W.
- Nomeie as substâncias X, Y, Z e W, indicando suas respectivas funções químicas.
- Identifique quais dessas substâncias (X, Y, Z e W) apresentam isômeros, indicando o tipo de isomeria. Nomeie os isômeros, desenhando suas respectivas fórmulas estruturais.

RESPOSTA

Mais espaço para resposta na folha seguinte.

Continuação da resposta à questão 3.

Questão 4

O cianeto de potássio (KCN) é considerado um dos venenos clássicos da toxicologia, algumas vezes sendo empregado com fins criminosos. Essa substância apresenta uma propriedade bem conhecida dos químicos, a hidrólise, que deu lugar a uma superstição tornada histórica na corte russa: a lenda do mago Rasputin, supostamente protegido por forças sobrenaturais.

No tempo do czar Nicolau II, alguns conspiradores, desprovidos de conhecimentos químicos, colocaram cianeto de potássio num chá quente de limão destinado a Rasputin. O meio ácido do chá (ácido cítrico do limão) favoreceu a hidrólise do cianeto. O mago bebeu esse chá, tornado inofensivo como veneno; em seguida, sem nada sentir, regou-o com uma bela dose de vodka. Os conspiradores, aterrorizados com o fato que presenciaram, benzeram-se e depois apelaram para um método mais drástico: mataram-no a tiros.

Na tabela abaixo estão listadas constantes físico-químicas relativas a algumas substâncias presentes no chá quente ingerido pelo mago:

Espécie	K_w	K_a	$T_{\text{ebulição}} (^{\circ}\text{C})$
H_2O	$1,0 \times 10^{-14}$	-	100
KCN	-	-	-
HCN	-	$7,2 \times 10^{-10}$	26
H_3Citric	-	$7,4 \times 10^{-4}$	-
$\text{H}_2\text{Citric}^-$	-	$1,7 \times 10^{-5}$	-
HCitric^{2-}	-	$4,0 \times 10^{-7}$	-

(radical citrato = $\text{CH}_2\text{COHCH}_2(\text{COO}^-)_3$ = Citric)

Tendo em vista os valores dessas constantes, responda às solicitações propostas.

- A) Equacione a hidrólise do cianeto de potássio (KCN).
- B) Explique como o meio ácido (H^+) deslocou o equilíbrio de hidrólise.
- C) Explique como a solubilidade do cianeto de hidrogênio (HCN) foi influenciada pela temperatura.
- D) Justifique, com base nas condições de temperatura e acidez do chá, por que Rasputin sobreviveu à tentativa de envenenamento.

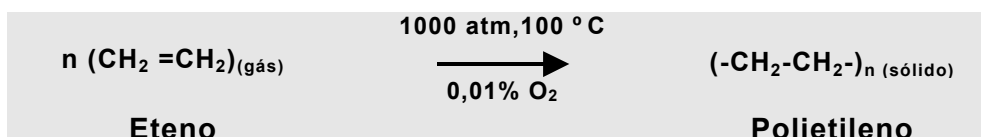
RESPOSTA

Mais espaço para resposta na folha seguinte.

Continuação da resposta à questão 4.

Questão 5

Lúcio, químico industrial especialista em polímeros, ficou satisfeito quando seu filho Pedro perguntou-lhe sobre a origem dos plásticos. Ele explicou que a palavra *polímero* vem do grego (*poli = muitas; meros = partes*), ajudando Pedro a compreender que os plásticos são formados por moléculas muito grandes, chamadas macromoléculas. Depois mostrou que cada uma das muitas partes que formam um polímero chama-se *monômero*. Para exemplificar como as macromoléculas se formam a partir da junção dessas unidades moleculares, mostrou a reação de síntese (polimerização) de um plástico bem simples e comum, o polietileno:



Sabendo que, nas condições acima (100 °C e 1000 atm), a reação de polimerização ocorre espontaneamente, responda às solicitações propostas.

- A) Indique, quanto à reação de síntese, a que classe de polímeros pertence o polietileno.
- B) Cite dois exemplos de polímeros naturais.
- C) Estime os sinais das variações de entalpia e entropia (ΔH e ΔS) dessa reação, justificando cada caso.

RESPOSTA