

# **FUVEST 2002**

---

**07/01/2002**  
**História**

**Q.01**

A cidade e o Estado não surgiram na Grécia antiga. Mas a Pólis, entre os séculos VIII e III a.C., foi uma criação especificamente grega.

- a) Indique as instituições básicas da Pólis.
- b) Comente sua especificidade e sua importância histórica.

---

**Q.02**

A servidão e a relação feudo-vassálica constituem as duas instituições fundamentais do sistema feudal, tal como este se formou e desenvolveu na Idade Média Ocidental. Explique a origem e o funcionamento:

- a) da servidão
- b) da vassalagem, ou da relação feudo-vassálica.

**Q.03**

“Andava o conde de Nassau tão ocupado em fabricar a sua nova cidade, que para estimular os moradores a fazerem casas, ele mesmo, com muita curiosidade, lhe andava fazendo as medidas, e endireitando as ruas para ficar a povoação mais vistosa.”

Frei Manuel Calado. *O valoroso Lucideno e triunfo da liberdade*, 1648.

Com base no texto, responda:

- a) Quem foi o conde de Nassau?
- b) Qual o projeto apresentado no texto? Explique.

---

**Q.04**

Nas primeiras décadas do século XIX, com as independências das Américas, parecia aos contemporâneos que o colonialismo terminara. Mas, nas últimas décadas do mesmo século, as potências européias estavam guerreando e negociando entre si a partilha da África e da Ásia. Explique os interesses econômicos e os argumentos político-ideológicos presentes

- a) na superação do velho colonialismo.
- b) na constituição do neocolonialismo.

**Q.05**

“Odeio cordialmente as revoluções ... Nas reformas deve haver muita prudência ... Nada se deve fazer aos saltos, mas tudo por graus como manda a natureza... Nunca fui nem serei absolutista, mas nem por isso me alistarei jamais debaixo das esfarrapadas bandeiras da suja e caótica democracia”.

José Bonifácio de Andrada e Silva, 1822.

Analise o texto, associando-o ao processo de independência do Brasil no que se refere

- a) à forma assumida pela monarquia no Brasil.
- b) à participação popular.

---

**Q.06**

Em 1872, a cidade de São Paulo possuía 31.385 habitantes. Em 1920, havia 579.033 pessoas na Capital.

Explique esse extraordinário crescimento no período.

**Q.07**

“Havia o professor responsável pela classe que algumas vezes aparecia de uniforme. Ele nos explicou o comunismo: ‘Comunismo é quando passamos por um açougue onde está pendurada uma lingüiça. Quebramos então a vitrine e levamos a lingüiça. Isso é comunismo.’ [...]”

Heiner Müller. *Guerra sem batalha*.

Com base no relato do autor, membro da Juventude Hitlerista, explique

- a) a concepção de comunismo do professor.
- b) como o regime nazista combatia esse inimigo.

---

**Q.08**

“As comunidades negras do vale do Ribeira não têm título das terras que ocupam, mas estão reivindicando o direito coletivo de possuí-las, com base na Constituição de 1988 (...)”

Liana John. *Jornal da Tarde*, 28/12/1993.

- a) Explique a origem das comunidades negras a que se refere o artigo do jornal.
- b) Qual a relação entre o problema colocado pelo texto e o fato de a Constituição de 1988 ser chamada de “constituição-cidadã”?

Q.09



Jornal O Estado de S. Paulo, 14/08/2001.

No primeiro plano desta fotografia, Fernando Henrique Cardoso e Fidel Castro juntam as mãos com Hugo Chávez. Na década de 1970, esta foto seria impossível, já que os governos do Brasil e de Cuba não mantinham relações diplomáticas. Aponte duas razões – uma nacional e outra internacional – para essa impossibilidade.

Q.10

Se é, como se diz comumente, pelo estudo do passado que se pode compreender o presente, utilize seu conhecimento de História para comentar criticamente

- a) a manchete de capa da revista *Época/Globo*, em outubro de 2001: “A Globalização do Medo. Viver ficou perigoso”
- b) o ataque terrorista ao Pentágono e ao W.T.C., em 11 de setembro do mesmo ano.

# **FUVEST 2002**

---

**07/01/2002**  
**Química**

**Q.01**

O transporte adequado de oxigênio para os tecidos de nosso corpo é essencial para seu bom funcionamento. Esse transporte é feito através de uma substância chamada oxi-hemoglobina, formada pela combinação de hemoglobina (Hb) e oxigênio dissolvidos no nosso sangue. Abaixo estão representados, de maneira simplificada, os equilíbrios envolvidos nesse processo:



100 mL de sangue contêm por volta de 15 g de hemoglobina e 80 g de água. Essa massa de hemoglobina (15 g) reage com cerca de 22,5 mL de oxigênio, medidos nas condições ambiente de pressão e temperatura.

Considerando o exposto acima,

- calcule a quantidade, em mols, de oxigênio que reage com a massa de hemoglobina contida em 100 mL de sangue.
- calcule a massa molar aproximada da hemoglobina.
- justifique, com base no princípio de Le Châtelier, aplicado aos equilíbrios citados, o fato de o oxigênio ser muito mais solúvel no sangue do que na água.

Dado: volume molar de  $\text{O}_2$ , nas condições ambiente de pressão e temperatura: 25 L/mol

**Q.02**

Pedaços de fio de cobre, oxidados na superfície pelo ar atmosférico, são colocados em um funil com papel de filtro. Sobre este metal oxidado, despeja-se solução aquosa concentrada de amônia. Do funil, sai uma solução azul, contendo o íon  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ , e que é recolhida num béquer.

- Escreva as equações químicas balanceadas representando as transformações que ocorrem desde o cobre puro até o íon  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ .
- Faça um esquema da montagem experimental e indique nele os materiais de laboratório empregados, os reagentes utilizados e os produtos formados.

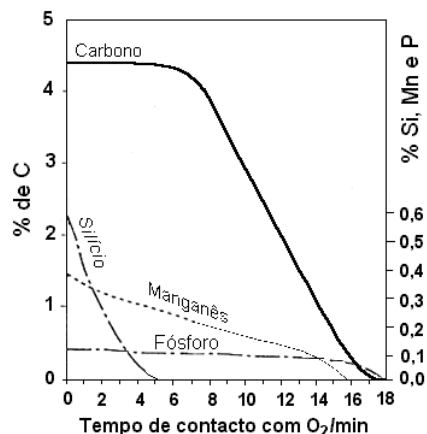


**Q.03**

O ferro-gusa, produzido pela redução do óxido de ferro em alto-forno, é bastante quebradiço, tendo baixa resistência a impactos. Sua composição média é a seguinte:

Elemento	Fe	C	Si	Mn	P	S	outros
% em massa	94,00	4,40	0,56	0,39	0,12	0,18	0,35

Para transformar o ferro-gusa em aço, é preciso mudar sua composição, eliminando alguns elementos e adicionando outros. Na primeira etapa desse processo, magnésio pulverizado é adicionado à massa fundida de ferro-gusa, ocorrendo a redução do enxofre. O produto formado é removido. Em uma segunda etapa, a massa fundida recebe, durante cerca de 20 minutos, um intenso jato de oxigênio, que provoca a formação de CO, SiO<sub>2</sub>, MnO e P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>, os quais também são removidos. O gráfico ao lado mostra a variação da composição do ferro, nessa segunda etapa, em função do tempo de contacto com o oxigênio.



Para o processo de produção do aço:

- Qual equação química representa a transformação que ocorre na primeira etapa? Escreva-a.
- Qual dos três elementos, Si, Mn ou P, reage mais rapidamente na segunda etapa do processo? Justifique.
- Qual a velocidade média de consumo de carbono, no intervalo de 8 a 12 minutos?

**Q.04**

Vinho contém ácidos carboxílicos, como o tartárico e o málico, ambos ácidos fracos. Na produção de vinho, é usual determinar a concentração de tais ácidos. Para isto, uma amostra de vinho é titulada com solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração conhecida. Se o vinho estiver muito ácido, seu pH poderá ser corrigido pela adição de uma bactéria que transforma o ácido málico em ácido láctico. Além disso, também é usual controlar a quantidade de dióxido de enxofre, caso tenha sido adicionado como germicida. Para tanto, uma amostra de vinho é titulada com solução aquosa de iodo de concentração conhecida.

- Qual dos indicadores da tabela abaixo deverá ser utilizado na titulação ácido-base? Justifique.
- Por que a transformação do ácido málico em ácido láctico contribui para o aumento do pH do vinho? Explique.
- Qual a equação balanceada que representa a reação entre dióxido de enxofre e iodo aquosos, em meio ácido, e na qual se formam íons sulfato e iodeto? Escreva essa equação.

Dados:

Indicador	pH de viragem
Azul de bromofenol	3,0 - 4,6
Púrpura de bromocresol	5,2 - 6,8
Fenolftaleína	8,2 - 10,0

Constantes de ionização : ácido málico:  $K_1 = 4 \times 10^{-4}$ ;  $K_2 = 8 \times 10^{-6}$   
 ácido láctico:  $K = 1 \times 10^{-4}$

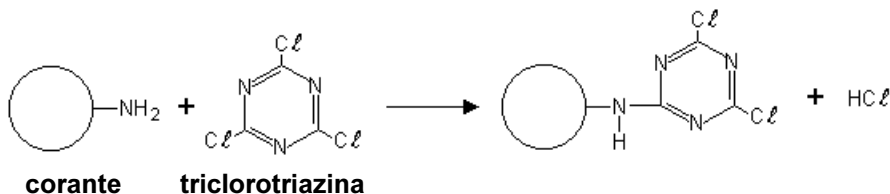
**Q.05**

As equações abaixo representam, de maneira simplificada, o processo de tingimento da fibra de algodão.

Certo corante pode ser preparado pela reação de cloreto de benzenodiazônio com anilina:



A fixação deste corante ou de outro do mesmo tipo, à fibra de algodão (celulose), não se faz de maneira direta, mas, sim, através da triclorotriazina. Abaixo está representada a reação do corante com a triclorotriazina.



O produto orgânico dessa última reação é que se liga aos grupos OH da celulose, liberando  $\text{HCl}$ .

Dessa maneira,

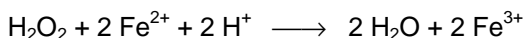
- a) escreva a fórmula estrutural do composto que, ao reagir com o cloreto de benzenodiazônio, forma o corante crisoidina, cuja estrutura molecular é:



- b) escreva a fórmula estrutural do produto que se obtém quando a crisoidina e a triclorotriazina reagem na proporção estequiométrica de 1 para 1.  
c) mostre como uma molécula de crisoidina se liga à celulose, um polímero natural, cuja estrutura molecular está esquematicamente representada na página ao lado.

**Q.06**

A oxidação de íons de ferro (II), por peróxido de hidrogênio,



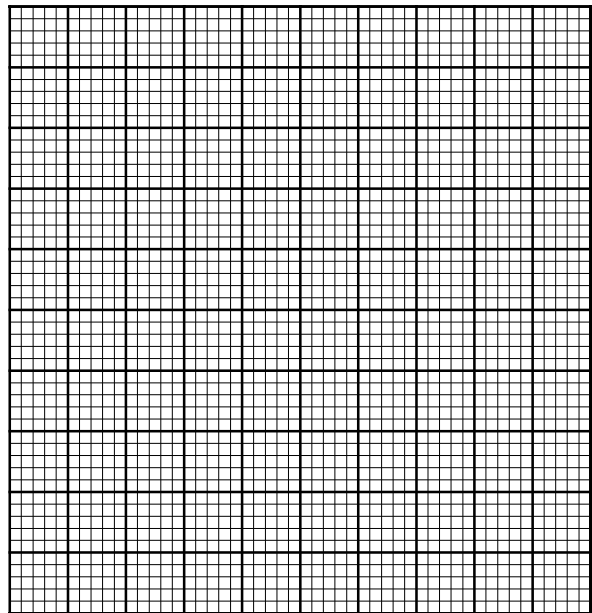
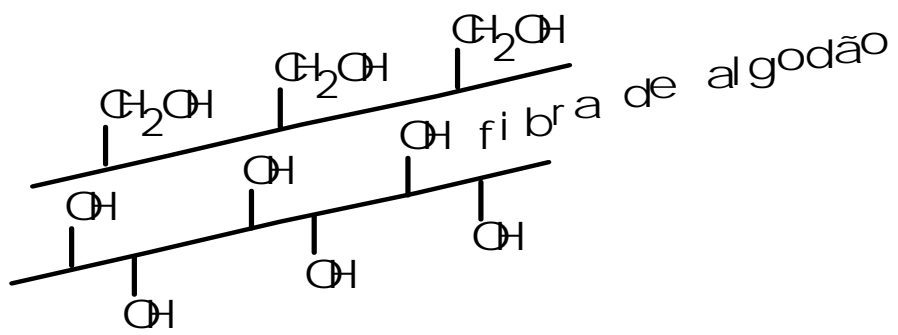
foi estudada, a 25 °C, com as seguintes concentrações iniciais:

peróxido de hidrogênio .....  $1,00 \times 10^{-5}$  mol/L  
íons de ferro (II) .....  $1,00 \times 10^{-5}$  mol/L  
ácido clorídrico..... 1,00 mol/L

A tabela seguinte traz as concentrações de íons de ferro (III), em função do tempo de reação.

t/min	0	10	20	30	40	50
$[\text{Fe}^{3+}]/10^{-5}$ mol L <sup>-1</sup>	0	0,46	0,67	0,79	0,86	0,91
$[\text{H}_2\text{O}_2]/10^{-5}$ mol L <sup>-1</sup>						

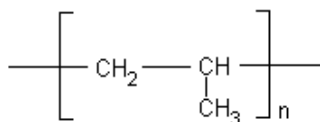
- a) Use a área milimetrada da página ao lado para traçar um gráfico da concentração de íons de ferro (III), em função do tempo de reação.  
b) Complete a tabela com os valores da concentração de peróxido de hidrogênio, em função do tempo de reação.  
c) Use a mesma área milimetrada e a mesma origem para traçar a curva da concentração de peróxido de hidrogênio, em função do tempo de reação.



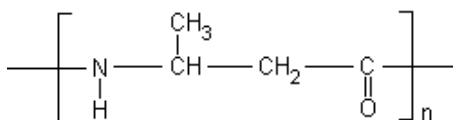
**Q.07**

Aqueles polímeros, cujas moléculas se ordenam paralelamente umas às outras, são cristalinos, fundindo em uma temperatura definida, sem decomposição. A temperatura de fusão de polímeros depende, dentre outros fatores, de interações moleculares, devidas a forças de dispersão, ligações de hidrogênio, etc., geradas por dipolos induzidos ou dipolos permanentes.

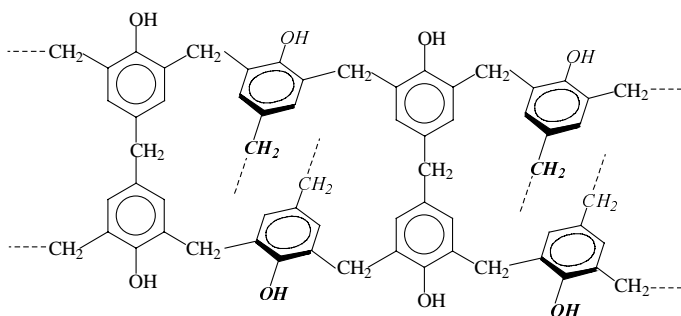
Abaixo são dadas as estruturas moleculares de alguns polímeros.



**polipropileno**



**poli(ácido 3-aminobutanóico)**



**baquelita (fragmento da estrutura tridimensional)**

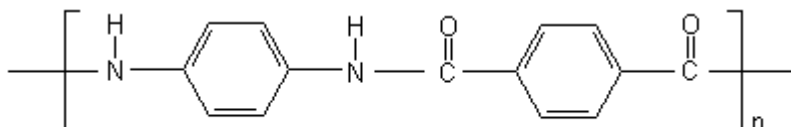
Cada um desses polímeros foi submetido, separadamente, a aquecimento progressivo. Um deles fundiu-se a 160 °C, outro a 330 °C e o terceiro não se fundiu, mas se decompôs.

Considerando as interações moleculares, dentre os três polímeros citados,

- qual deles se fundiu a 160 °C? Justifique.
- qual deles se fundiu a 330 °C? Justifique.
- qual deles não se fundiu? Justifique.

**Q.08**

Kevlar é um polímero de alta resistência mecânica e térmica, sendo por isso usado em coletes à prova de balas e em vestimentas de bombeiros.

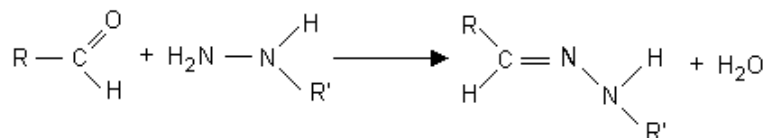


**Kevlar**

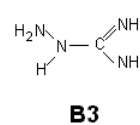
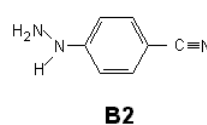
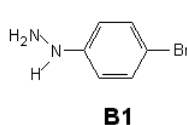
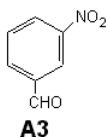
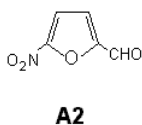
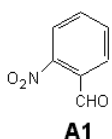
- Quais as fórmulas estruturais dos dois monômeros que dão origem ao Kevlar por reação de condensação? Escreva-as.
- Qual o monômero que, contendo dois grupos funcionais diferentes, origina o polímero Kevlar com uma estrutura ligeiramente modificada? Escreva as fórmulas estruturais desse monômero e do polímero por ele formado.
- Como é conhecido o polímero sintético, não aromático, correspondente ao Kevlar?

**Q.09**

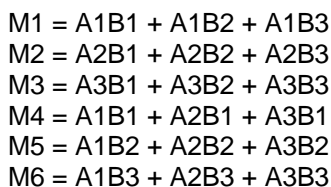
A reação representada a seguir produz compostos que podem ter atividade antibiótica:



Tal tipo de reação pode ser empregado para preparar 9 compostos, a partir dos seguintes reagentes:



Esses 9 compostos não foram sintetizados separadamente, mas em apenas 6 experimentos. Utilizando-se quantidades corretas de reagentes, foram então preparadas as seguintes misturas:



Dessas misturas, apenas M2 e M6 apresentaram atividade antibiótica.

- Qual o grupo funcional, presente nos compostos do tipo A, responsável pela formação dos 9 compostos citados? Que função orgânica é definida por esse grupo?
- Qual a fórmula estrutural do composto que apresentou atividade antibiótica?

**Q.10**

Em 1999, a região de Kosovo, nos Balcãs, foi bombardeada com projéteis de *urânio empobrecido*, o que gerou receio de contaminação radioativa do solo, do ar e da água, pois urânio emite partículas alfa.

- O que deve ter sido extraído do urânio natural, para se obter o urânio empobrecido? Para que se usa o componente retirado?
- Qual a equação da primeira desintegração nuclear do urânio-238? Escreva-a, identificando o nuclídeo formado.
- Quantas partículas alfa emite, por segundo, aproximadamente, um projétil de urânio empobrecido de massa 1 kg?

Dados: composição do urânio natural..... U-238 - 99,3%  
 ..... U-235 - 0,7%  
 meia-vida do U-238 .....  $5 \times 10^9$  anos  
 constante de Avogadro.....  $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   
 1 ano .....  $3 \times 10^7$  s

alguns elementos e respectivos números atômicos

88	89	90	91	<b>92</b>	93	94	95	96
Ra	Ac	Th	Pa	<b>U</b>	Np	Pu	Am	Cm

## ATENÇÃO

---

ESTE CADERNO CONTÉM 10 (DEZ) QUESTÕES. VERIFIQUE SE ESTÁ COMPLETO.  
DURAÇÃO DA PROVA: 3 (TRÊS) HORAS.

---

VERIFIQUE SE NA PÁGINA CORRESPONDENTE À RESPOSTA DAS QUESTÕES 05 e 06 APARECEM DOIS DESENHOS PRÉ-IMPRESSOS. SE HOUVER FALHA, PEÇA AO FISCAL A SUBSTITUIÇÃO DA PÁGINA.

- A correção de cada questão será restrita somente ao que estiver apresentado no espaço correspondente, na folha de resposta, à direita da questão (exceto no que respeita ao item b da questão 06). 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.

## RASCUNHO

---