



PROCESSO SELETIVO 2002/2

Domingo, 30 junho 2002

QUÍMICA

CURSOS

Ciências – Habilitação em Química e Química Industrial

Só abra este caderno quando for autorizado pelo fiscal.

Leia atentamente as instruções abaixo.

- 1 . Esta prova contém **dez questões**, que deverão ser respondidas com caneta esferográfica **preta**.
- 2 . Após a autorização, verifique se este caderno está completo ou se há alguma imperfeição gráfica que possa gerar dúvidas. Se necessário, peça sua substituição, antes de iniciar a prova.
- 3 . Leia cuidadosamente cada questão da prova.
- 4 . Não serão corrigidas as provas respondidas a lápis ou com qualquer sinal que possibilite identificar o(a) candidato(a).

OBSERVAÇÃO: Os fiscais não estão autorizados a fornecer informações acerca desta prova.

Nota	
------	--

Destacar – Identificação do candidato

Lantanídios	57 138,91	58 140,12	59 140,907	60 144,24	61 (147)	62 150,35	63 151,96	64 157,25	65 158,924	66 162,50	67 164,930	68 167,26	69 168,934	70 173,04
	La LANTÂNIO	Ce CÉRIO	Pr PRASEODÍMIO	Nd NEODÍMIO	Pm PROMÉCIO	Sm SAMÁRIO	Eu EURÓPIO	Gd GADOLÍNIO	Tb TÉRPIO	Dy DISPRÓSIO	Ho HÓLMIO	Er ÉRBIO	Tm TÚLIO	Yb ITÉRBIO
Actinídios	89 (227)	90 232,038	91 (231)	92 238,03	93 (237)	94 (239)	95 (243)	96 (247)	97 (247)	98 (251)	99 (254)	100 (257)	101 (256)	102 (259)
	Ac ACTÍNIO	Th TÓRIO	Pa PROTACTÍNIO	U URÂNIO	Np NETÚNIO	Pu PLUTÔNIO	Am AMERICÍO	Cm CÚRIO	Bk BERQUÉLIO	Cf CALIFÓRNIO	Es EINSTÊNIO	Fm FÉRMIO	Md MENDELÉVIO	No NOBÉLIO
Superactinídios (121-152)	[121] Ubu UN-BI-UNIUM													



Questão 1

Leia o texto que segue e responda às questões abaixo.

CAMADA DE OZÔNIO E CFC

A camada de ozônio, O_3 , na estratosfera terrestre, a 17 quilômetros de altitude, filtra os raios ultravioletas provenientes do sol, que podem causar mudanças climáticas e até câncer de pele. No final dos anos 70, cientistas constataram a presença de um “buraco” na camada de ozônio. Constataram que esse buraco na camada protetora era uma ameaça real à vida do planeta. Acredita-se que ele é causado por grandes concentrações de compostos químicos industriais, denominados, em conjunto clorofluorcarbonetos (CFCs), conhecidos também como gás freon. Os CFCs são usados em grande escala como propelente em aerossóis, em sistemas de refrigeração e em produtos de limpeza. Três CFCs muito utilizados são: o freon – 11, CCl_3F ; o freon-12, CCl_2F_2 ; e o freon-13, $CClF_3$. O cloro dos CFCs é transformado em monóxido de cloro, ClO , que ataca o ozônio, destruindo-o. Um agente protetor do ozônio é o metano, CH_4 , que reage com o cloro de freon, não deixando que este ataque a camada de ozônio. Felizmente, nos últimos anos vêm surgindo medidas restritivas ao uso dos CFCs.



COSTA, Maria Claudia; SANTOS, Gilson Oliveira. *Química: a visão do presente*. Belo Horizonte: Lê. P. 265. [Adaptado].

Tendo em vista as informações acima:

- Escreva as fórmulas estruturais para o ozônio, o freon-12 e o freon-13.
- Dê a nomenclatura oficial dos freons 12 e 13.
- No texto existe alguma referência a substância que possua molécula apolar? Caso exista, escreva sua fórmula estrutural e seu nome.

Questão 2

Leia as cartas abaixo.

Copenhaguen, 6 de março de 1913.

Caro Professor Rutherford,

[...] envio o primeiro capítulo do meu trabalho sobre a constituição dos átomos. Nos últimos tempos, tenho conseguido bons progressos no meu trabalho e penso ter obtido êxito na extensão das considerações utilizadas em alguns fenômenos diferentes, tais como a emissão dos espectros de raios, [...].

Espero que concorde em que adotei um ponto de vista razoável em relação à questão delicada da utilização simultânea da antiga mecânica e dos novos pressupostos introduzidos pela teoria da radiação de Planck. Estou ansioso por saber o que pensa de tudo isso. [...]

Muito sinceramente seu,
Niels Bohr

Manchester, 25 de março de 1913.

Caro Dr. Bohr,

Recebi esta manhã o manuscrito emendado do seu artigo, que li outra vez. Penso que os aditamentos são excelentes e parecem perfeitamente razoáveis. [...]

Muito sinceramente, seu
E. Rutherford

COSTA, Maria Claudia; SANTOS, Gilson Oliveira. *Química: uma visão do presente*. Belo Horizonte: Ed. Lê, p. 117.

A propósito dos conhecimentos produzidos por esses cientistas, responda às seguintes questões:

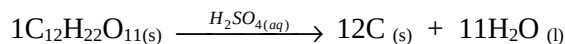
- a) Enumere três postulados que expliquem o modelo atômico de Bohr.
- b) Descreva a experiência de Rutherford acerca da descoberta do núcleo do átomo e aponte as falhas nela encontradas.



Questão 3

Leia o texto abaixo.

Ácido sulfúrico, H_2SO_4 (conc.): líquido incolor, oleoso, muito corrosivo; ácido forte, oxidante e higroscópico (absorve água do ar). O contato com a pele provoca a destruição dos tecidos, pois o ácido sulfúrico carboniza a matéria orgânica. A reação abaixo mostra, como exemplo, a ação do ácido sulfúrico sobre a sacarose (açúcar comum):



A inalação de vapores pode causar perda de consciência e sérios prejuízos pulmonares. A dissolução em água é altamente exotérmica. Por isso, para preparar uma solução de ácido sulfúrico deve-se adicionar lentamente o ácido à água e nunca fazer o contrário.

FONSECA, Marta Reis Marques da. *Completamente química*: química geral. São Paulo: FTD, 2001. p..585.

Responda às seguintes questões:

- Escreva as equações balanceadas das reações de neutralização total e parcial do ácido sulfúrico com o hidróxido de sódio.
- Explique por que, ao se preparar uma solução de ácido sulfúrico, deve-se adicionar o ácido à água, e não o contrário.

Questão 4

O calor de combustão da sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) é igual a 4,00 Kcal/g, sob pressão constante.

DADOS: C = 12u; H = 1u; O = 16u.

- Escreva a reação química da combustão da sacarose.
- Calcule o valor de ΔH em Kcal/mol de sacarose, sob pressão constante.



Questão 5

A concentração de uma solução é expressa relacionando-se a quantidade de soluto existente em uma quantidade padrão de solução ou ainda em uma quantidade padrão de solvente.

O que distingue cada expressão de concentração são as diferentes grandezas que se relacionam. Por exemplo: massa do soluto em relação ao volume da solução; número de mols do soluto em relação à massa do solvente e assim por diante.

Na preparação de 2 litros de uma solução de ácido acético, foi gasto 0,60 grama da referida substância.

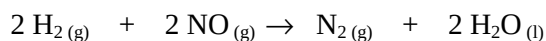
Com base nos dados acima, responda:

- a) Qual a concentração da solução em mol/L?
- b) Qual o pH dessa solução? Para efeito de cálculo, considere $\alpha = 2\%$
DADO: $\log 2 = 0,3$

Questão 6

A cada temperatura, a velocidade de uma reação é diretamente proporcional ao produto das concentrações molares dos reagentes, elevadas a expoentes determinados experimentalmente.

A uma dada temperatura, realizou-se a seguinte reação:



Mediu-se a variação da concentração dos reagentes em função da velocidade da reação, obtendo-se os resultados abaixo:

Experiência	[H ₂]	[NO]	Velocidade
I	2	6	40
II	1	6	20
III	6	2	12
IV	6	1	3

De acordo com os dados experimentais mostrados no quadro acima,

- a) determine a expressão da velocidade para a reação anteriormente descrita.
- b) calcule a ordem da reação.



O texto a seguir refere-se às questões 7 e 8:

O abacaxi é uma das frutas tropicais mais populares do mundo. Do abacaxi pode-se extrair a bromelina, uma enzima que degrada proteínas. Inúmeras pesquisas foram realizadas a respeito da ação dessa enzima e mostram que ela pode ajudar a curar, a reduzir inflamações e a melhorar a digestão.



Questão 7

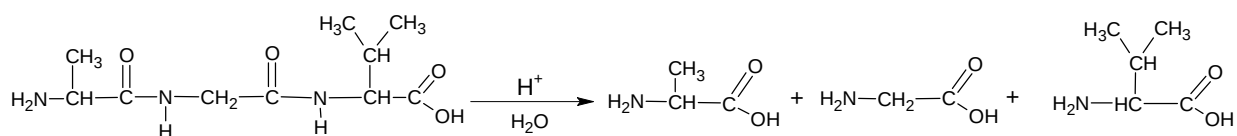
OS MIL USOS DA BROMELINA, TIRADA DA CASCA DO ABACAXI

Estudo desenvolvido pela área de química da Faculdade de Engenharia Industrial, FEI, de São Paulo, e que conquistou o prêmio Marcius Giorgetti, atribuído pela USP, poderá ter aplicações práticas na indústria farmacêutica e alimentícia. Da casca e do talo do abacaxi (resíduos industriais desprezados, classificados como lixo), foi extraída a bromelina, enzima considerada extremamente útil aos laboratórios de pesquisa química e biotecnológica. “A bromelina é um produto nobre, que tem numerosas funções – por exemplo, ela ajuda a amaciar o couro e a tornar a soja mais digerível”, informa a professora Adriana Lucarini, coordenadora do projeto que as estudantes Ana Cláudia Cesar e Regiane Silva iniciaram em 1996, quando cursavam o quarto ano da faculdade. “A bromelina também é utilizada pela indústria de bebidas: entre outras coisas, ela serve para manter a coloração da cerveja”, completa Lucarini.

galileu.globo.com/edic/90/hoje1.htm

As enzimas proteolíticas, proteases ou proteinases pertencem ao grupo das hidrolases, as quais têm em comum o envolvimento da água na formação do produto. As proteinases catalisam a reação de hidrólise das proteínas, ocorrendo a transferência de componentes do substrato para a água. A hidrólise de um polipeptídeo também pode ser conseguida na ausência de proteinases em meio ácido.

Exemplo de uma reação de hidrólise química de um polipeptídeo:



Considerando as informações acima,

- explique por que as proteínas são chamadas de macromoléculas;
- qual é o nome dado à ligação-alvo na reação de hidrólise do polipeptídeo?
- a que classe pertencem as moléculas que são os produtos da reação?



UMA ALTERNATIVA AOS AINES NO TRATAMENTO DA OSTEOARTRITE

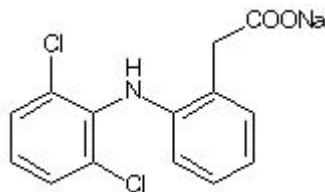
Enzimas proteolíticas apresentam efeito analgésico, que tem sido atribuído a sua atividade antiinflamatória, além de uma ação direta no nociceptor. Um estudo realizado em 37 pacientes com osteoartrite do joelho comparou os efeitos da administração oral diária de comprimidos de enzimas (bromelina, tripsina e rutina, Phlogenzym®) ou de diclofenaco durante três semanas. A dor e a função do joelho apresentaram melhoras similares ao longo do tempo nos dois tratamentos. Com base em avaliações globais independentes, feitas pelos médicos e pelos pacientes, 94,4% dos pacientes tratados com enzimas orais e 89,2% dos pacientes tratados com diclofenaco classificaram seu tratamento como “muito bom” ou “bom”. Como o uso de AINEs*, mas não de enzimas, está associado a risco de desenvolvimento de problemas gastrointestinais, o tratamento com enzimas orais pode ser considerado uma alternativa eficaz aos AINEs.

*Antiinflamatórios não esteroidais

Wien Med Wochenschr, 149(21-22):577-80, 1999

<http://www.dol.inf.br/Html/Bau/Bau-1-9.Html>

a) O diclofenaco de sódio, de fórmula estrutural



, é um AINE.

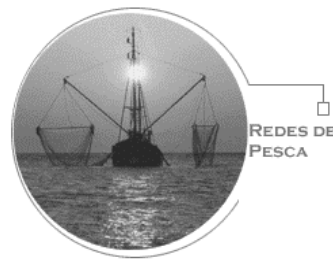
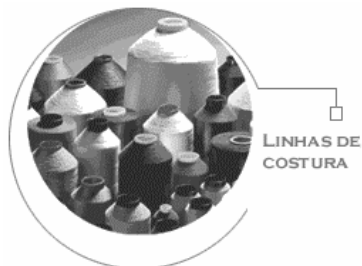
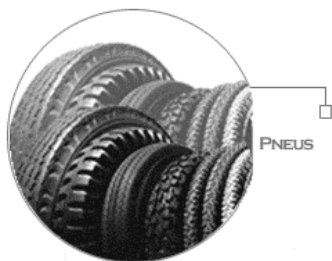
Dê a sua fórmula molecular, sua massa molecular e cite quais são as funções orgânicas presentes.

b) Explique o que são esteróides.



Questão 9

Os polímeros poliamida se originam da polimerização do sal nylon e, sob a forma virgem (sem cargas), se destinam a diversas aplicações têxteis e industriais (fios técnicos, plásticos automobilísticos, eletroeletrônicos e outros).



PA 66 é um polímero de termoplástico alifático. Sua síntese se baseia na condensação dos monômeros hexametenodiamina (HMD) e ácido adípico (AdOH).

<http://www.rhodia-fiosindustriais.com.br/>

Considerando o texto acima, responda:

- O que são polímeros?
- O que significa o termo “alifático”? Explique, utilizando fórmulas químicas.

Questão 10

A alquilação de Friedel–Crafts é a reação que ocorre entre aromáticos e haletos orgânicos. Essa reação recebe este nome por ter sido descoberta pelo americano James Crafts e pelo francês Charles Friedel, em 1877.

Um mol de um hidrocarboneto aromático de fórmula C_6H_6 reage com um mol de cloro-metano, produzindo um mol de ácido clorídrico e um mol de um composto orgânico aromático alquilado, de fórmula molecular C_7H_8 .

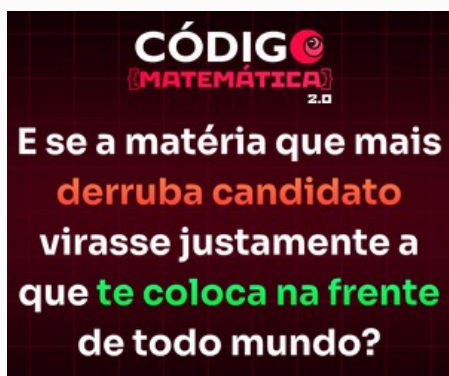
- Escreva a fórmula estrutural e o nome do hidrocarboneto aromático de fórmula C_6H_6 .
- Escreva a equação química que representa a reação descrita no enunciado.
- Identifique o nome do composto orgânico produzido na reação.



Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

