



ufba

vestibular 2011

QUÍMICA
CADERNO 5 - 2ª FASE

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Nº DE INSCRIÇÃO

I NSTRUÇÕES

Para a realização destas provas, você recebeu este Caderno de Questões e duas Folhas de Respostas.

NÃO AMASSE, NÃO DOBRE, NÃO SUJE, NÃO RASURE ESTE MATERIAL.

1. Caderno de Questões

- Verifique se este Caderno de Questões contém as seguintes provas:
FÍSICA – 06 questões discursivas;
QUÍMICA – 06 questões discursivas.
- Registre seu número de inscrição no espaço reservado para esse fim, na capa deste Caderno.
- Qualquer irregularidade constatada neste Caderno deve ser imediatamente comunicada ao fiscal de sala.
- Neste Caderno, você encontra apenas um tipo de questão:
Discursiva – questão que permite ao candidato demonstrar sua capacidade de produzir, integrar e expressar ideias a partir de uma situação ou de um tema proposto e de analisar a interdependência de fatos, fenômenos e elementos de um conjunto, explicitando a natureza dessas relações.
- Leia cuidadosamente o enunciado de cada questão, formule suas respostas com objetividade e correção de linguagem, atendendo à situação proposta. Em seguida, transcreva cada uma na respectiva Folha de Respostas.
- O rascunho deve ser feito nos espaços reservados junto das questões, neste Caderno.

2. Folhas de Respostas

As Folhas de Respostas são pré-identificadas, isto é, destinadas exclusivamente a um determinado candidato. Por isso, **não podem ser substituídas**, a não ser em situação excepcional, com autorização expressa da Coordenação dos trabalhos. Confira os dados registrados nos cabeçalhos e assine-os com caneta esferográfica de TINTA PRETA ou AZUL-ESCURA, sem ultrapassar o espaço reservado para esse fim.

- Nessas Folhas de Respostas, você deve observar a numeração das questões e **UTILIZAR APENAS O ESPAÇO-LIMITE** reservado à resposta de cada questão, indicando, de modo completo, as etapas e os cálculos envolvidos em sua resolução.
- ### 3. ATENÇÃO!
- Será **ANULADA** a prova que não seja respondida na Folha de Respostas correspondente ou que possibilite a identificação do candidato.
 - Nas Folhas de Respostas, **NÃO ESCREVA** na Folha de Correção, reservada ao registro das notas das questões.
-

ESTAS PROVAS DEVEM SER RESPONDIDAS PELOS CANDIDATOS AOS CURSOS DOS GRUPOS **A.1** e **B**.

GRUPO A.1

Arquitetura e Urbanismo	Engenharia Mecânica
Engenharia Civil	Engenharia Química
Engenharia da Computação	Engenharia Sanitária e Ambiental
Engenharia de Agrimensura e Cartográfica	Física
Engenharia de Controle e Automação de Processo	Geofísica
Engenharia de Minas	Geologia
Engenharia de Produção	Química
Engenharia Elétrica	

GRUPO B

Biotecnologia	Medicina
Ciências Biológicas	Medicina Veterinária
Enfermagem	Nutrição
Farmácia	Oceanografia
Fisioterapia	Odontologia
Fonoaudiologia	Saúde Coletiva
Gastronomia	Zootecnia
Licenciatura em Ciências Naturais	

Tabela Periódica

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

Número atômico		Símbolo		Número do elemento químico	
1	1A	H		1	1A
2	2A	Li	Be	3	3B
3	3B	Na	Mg	4	4A
4	4A	K	Ca	5	5A
5	5A	Rb	Sr	6	6A
6	6A	Cs	Ba	7	7A
7	7A	Fr	Ra	8	8A
Elementos de transição					
9	9B	Sc	Ti	10	10B
10	10B	Y	Zr	11	11B
11	11B	Ru	Rh	12	12B
12	12B	Pd	Au	13	3A
13	3A	Al	Ga	14	4A
14	4A	Si	Ge	15	5A
15	5A	P	As	16	6A
16	6A	S	Se	17	7A
17	7A	Cl	Br	18	8A
18	8A	Ar	Kr		
		Ne	Xe		
		He	Rn		

Número atômico		Símbolo		Número do elemento químico	
57	La	58	Ce	59	Pr
60	Nd	61	Pm	62	Sm
63	Eu	64	Gd	65	Tb
66	Dy	67	Ho	68	Er
69	Tm	70	Yb		
71	Lu	72	Hf	73	Ta
74	W	75	Re	76	Os
77	Ir	78	Pt	79	Au
80	Hg	81	Tl	82	Pb
83	Bi	84	Po	85	At
86	Rn				

Número atômico		Símbolo		Número do elemento químico	
89	Ac	90	Th	91	Pa
92	U	93	Np	94	Pu
95	Am	96	Cm	97	Bk
98	Cf	99	Es	100	Fm
101	Md	102	No		

Série dos lantanídeos

Série dos actinídeos

Observações:

- Valores de massa atômica aproximados com a finalidade de serem utilizados em cálculos.
- Os parênteses indicam a massa atômica do isótopo mais estável.
- Fonte: IUPAC Periodic Table of the Elements (dezembro de 2006).

$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
 $F = 96500 \text{ C}$
 Constante de Avogadro $\approx 6,02 \cdot 10^{23}$
 $L = \text{litro}$
 $mL = \text{mililitro}$
 $Kw = 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ (a } 25^\circ\text{C)}$
 $MM_{ar} = 28,9\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $1\text{pm} \Rightarrow 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ m}$

Química – QUESTÕES de 01 a 06

LEIA CUIDADOSAMENTE O ENUNCIADO DE CADA QUESTÃO, FORMULE SUAS RESPOSTAS COM OBJETIVIDADE E CORREÇÃO DE LINGUAGEM E, EM SEGUIDA, TRANSCREVA COMPLETAMENTE CADA UMA NA FOLHA DE RESPOSTAS.

INSTRUÇÕES:

- Responda às questões, com caneta de tinta AZUL ou PRETA, de forma clara e legível.
- Caso utilize letra de imprensa, destaque as iniciais maiúsculas.
- O rascunho deve ser feito no espaço reservado junto das questões.
- Na Folha de Respostas, identifique o número das questões e utilize APENAS o espaço destinado a cada uma, indicando, DE MODO COMPLETO, AS ETAPAS E OS CÁLCULOS envolvidos na resolução da questão.
- Será atribuída pontuação ZERO à questão cuja resposta
 - não se atenha à situação apresentada ou ao tema proposto;
 - esteja escrita a lápis, ainda que parcialmente;
 - apresente texto incompreensível ou letra ilegível.
- Será ANULADA a prova que
 - NÃO SEJA RESPONDIDA NA RESPECTIVA FOLHA DE RESPOSTAS;
 - ESTEJA ASSINADA FORA DO LOCAL APROPRIADO;
 - POSSIBILITE A IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO.

Questão 01 (Valor: 20 pontos)

Haleto de hidrogênio, HX*	Diferença de eletronegatividade** entre H e X	Comprimento de ligação, Å, de H – X	Momento de dipolo (D), μ , de HX	Entalpia média de ligação (kJ.mol ⁻¹) H – X
HF	1,9	0,92	1,82	567
HCl	0,9	1,27	1,08	431
HBr	0,7	1,41	0,82	366
HI	0,4	1,61	0,44	299

*X representa um átomo de halogênio.

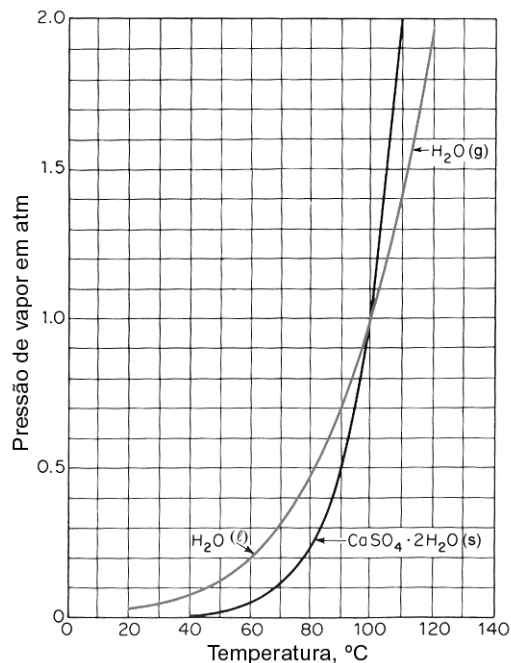
**eletronegatividade de Pauling.

Tendo em vista que alguns ácidos são melhores doadores de próton que outros, ao ordená-los segundo essa habilidade, verifica-se que sua força depende da facilidade com que um átomo de hidrogênio se ioniza em meio aquoso. Essa força, em uma molécula HX, é o resultado da polaridade da ligação H – X, representada pelo momento de dipolo, da energia dessa ligação e da estabilidade da base conjugada X⁻, formada durante a reação de HX com a água.

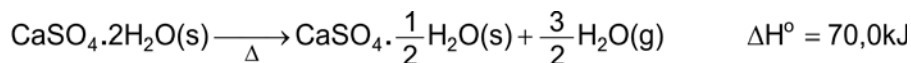
Com base nessas informações e nos dados da tabela que apresenta algumas propriedades físicas dos haleto de hidrogênio,

- estabeleça uma relação entre a variação do momento de dipolo de HX com a distância entre os átomos na ligação H – X e com a intensidade da carga elétrica parcial sobre X, e a influência dessa relação sobre a força do ácido HX(aq).
- escreva as fórmulas moleculares que representam os ácidos HX(aq), em ordem decrescente de força, e justifique a sua resposta com base na entalpia média de ligação H – X.

Questão 02 (Valor: 20 pontos)



Pressão de vapor da gipsita e da água



A gipsita, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$, é um minério encontrado em grande parte da crosta terrestre. Dele é extraído o gesso, um material branco formado por sulfato de cálcio hemidratado, $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{s})$, ou anidro, $\text{CaSO}_4(\text{s})$, que é utilizado na construção civil, em substituição à argamassa, no revestimento de paredes e em isolamento acústico.

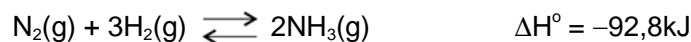
Na desidratação térmica da gipsita, a diferentes temperaturas, o minério perde água de hidratação e se transforma em gesso, que pode se hidratar ao reagir com a água e formar uma pasta que endurece em pouco tempo.

O gráfico relaciona as pressões de vapor do sulfato de cálcio hidratado e da água com a temperatura, no processo de desidratação da gipsita.

Com base nessas informações, na análise do gráfico e na equação química da desidratação da gipsita,

- escreva o valor numérico correspondente à temperatura máxima de hidratação do gesso com água líquida, ao nível do mar, e indique a partir de que temperatura a perda de água de hidratação da gipsita ocorre com maior intensidade, pelo aquecimento.
- calcule a quantidade de energia absorvida e a massa produzida, em toneladas, de gesso hemidratado, na desidratação de dez toneladas de $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$.

Questão 03 (Valor: 15 pontos)



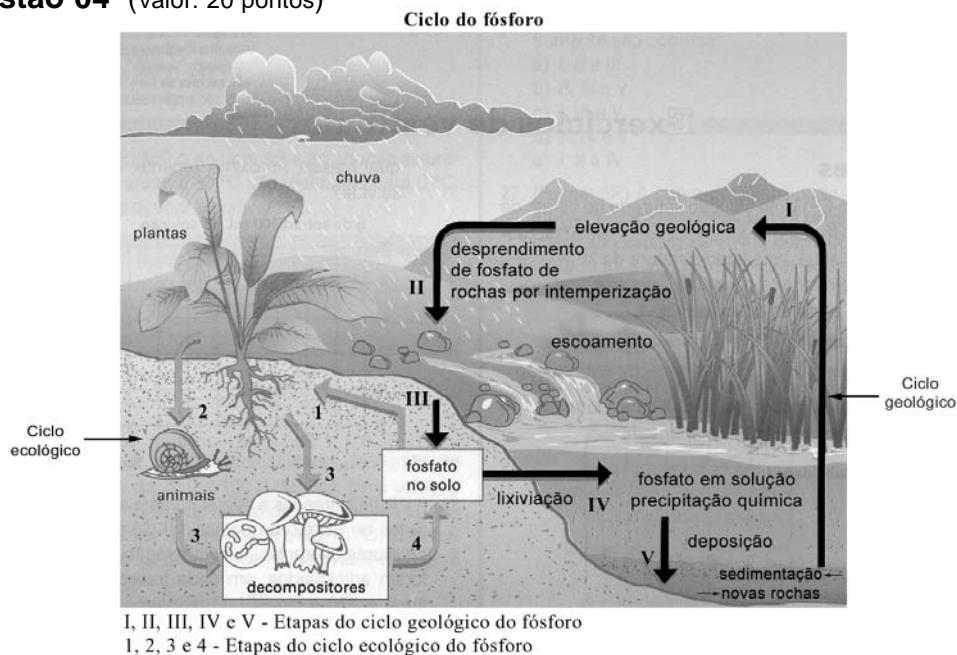
Atualmente, são produzidas, no mundo, bilhões de toneladas, por ano, de compostos nitrogenados, incluindo-se fertilizantes, explosivos, fibras têxteis e medicamentos. Dentre esses, os fertilizantes são os mais importantes, pois, sem eles, a produção agrícola mundial cairia e agravaria mais o problema da fome. A produção de amônia, $\text{NH}_3(\text{g})$, a partir da síntese de Fritz Haber, em 1909, — representada resumidamente pelo sistema em equilíbrio químico — substituiu o nitrato de sódio, fonte natural de compostos nitrogenados, utilizado até o início do século XX. Os estudos de Fritz Haber e de Carl Bosch, com base no equilíbrio químico, levaram à identificação das condições de temperatura e de pressão, favoráveis ao melhor rendimento na produção de amônia e, também, da velocidade de reação aliada à utilização de catalisadores, como fatores importantes do ponto de vista econômico e industrial.

A partir dessas informações e com base no sistema em equilíbrio químico, representado pela equação termoquímica de síntese da amônia,

- determine a entalpia padrão de formação da amônia, ΔH_f° .
- analise a influência do aumento de temperatura e de pressão no rendimento de amônia e indique de que forma o uso de catalisador pode interferir nesse processo.

RASCUNHO

Questão 04 (Valor: 20 pontos)



O fósforo representa apenas cerca de 0,1% da crosta terrestre, mas é um nutriente essencial para todas as formas de vida. Ele é um componente-chave do DNA, do RNA e do ATP. O ciclo global do fósforo leva milhões de anos para se completar, porque os processos de formação de rochas sedimentares no fundo de oceanos, de lagos e de rios, sua posterior elevação e intemperização — que transforma rocha em solo — ocorrem vagarosamente no ciclo geológico. No entanto, com frequência o fósforo circula rapidamente entre os seres vivos — ciclo ecológico — sob a forma de íons fosfato, PO_4^{3-} , como mostra a figura.

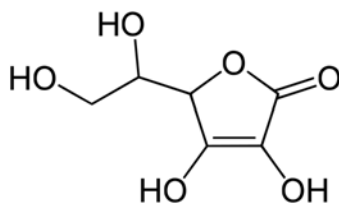
A atividade humana tem interferido em algumas etapas do ciclo geológico do fósforo, como a de mineração de fosfato, para a produção de fertilizantes, e de desmatamento — para exploração agropecuária e madeireira — que é uma das causas de erosão o que resulta em descarga excessiva de fosfato para o solo e para os ambientes aquáticos.

O fósforo é um nutriente limitante nos solos e ambientes de água doce, razão pela qual a sua adução nos solos agrícolas e nos lagos aumenta as taxas de fotossíntese e produtividade biológica, o que favorece a eutrofização — processo relacionado ao acúmulo de matéria orgânica em decomposição.

Com base nessas informações, na figura que representa o ciclo do fósforo e admitindo-se que a rocha sedimentar fosfática é formada apenas por $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$, $K_s = 1,0 \cdot 10^{-30} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^5$, e forma um sistema em equilíbrio químico com os íons $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$, existentes na água de um lago de densidade $1,0 \text{gcm}^{-3}$, e que nenhum outro equilíbrio interfere nesse processo,

- determine, por meio de cálculo, se ocorre precipitação de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ quando a concentração de íons PO_4^{3-} atinge o valor de 0,1ppm (m/v), na água desse lago.
- identifique as etapas do ciclo geológico do fósforo em que as atividades antrópicas interferem diretamente, e indique as consequências do aumento das taxas de fotossíntese e de produtividade biológica decorrentes da descarga excessiva de fosfato, no ambiente aquático.

Questão 05 (Valor: 15 pontos)



Substância química	Constante de ionização, a 25°C	
	Ka ₁	Ka ₂
Ácido ascórbico	8,0.10 ⁻⁵	1,6.10 ⁻¹²
Ácido carbônico	4,3.10 ⁻⁷	5,6.10 ⁻¹¹

A vitamina C — representada pela fórmula estrutural — encontrada em frutas cítricas e em algumas verduras, é um forte antioxidante que reage com radicais livres no organismo.

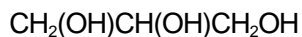
O ácido ascórbico, no meio intracelular, encontra-se predominantemente na forma ionizada de ascorbato, e reage com bicarbonato de sódio, NaHCO₃(aq), produzindo apenas hidrogeno-ascorbato de sódio.

Com base nessas informações e nos valores das constantes de ionização dos ácidos ascórbico e carbônico,

- descreva a ação antioxidante exercida por uma espécie química.
- apresente um argumento que justifique a formação de hidrogeno-ascorbato de sódio, quando o ácido ascórbico reage com excesso de bicarbonato de sódio, NaHCO₃(aq), em solução.

RASCUNHO

Questão 06 (Valor: 10 pontos)

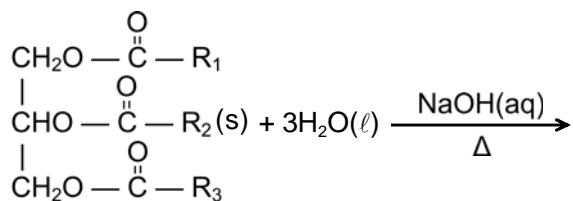


Propano-1,2,3-ol

O glicerol — representado pela fórmula — é um subproduto da fabricação de sabão e é adicionado a cremes de beleza e a sabonetes para a hidratação da pele, e, ainda, a alguns produtos alimentícios com o objetivo de mantê-los umedecidos. Nos rótulos desses produtos, o glicerol aparece com o código umectante U.I.

Considerando-se essas informações sobre as aplicações do glicerol como umectante e sua obtenção a partir dos triacilgliceróis, na fabricação de sabões,

- identifique a interação intermolecular que justifica a ação umectante de glicerol na presença de água.
- classifique a reação química de triacilglicerol com a água, na presença de NaOH(aq), sob aquecimento, e escreva as fórmulas dos produtos que completam a equação química



RASCUNHO

REFERÊNCIA

Questão 02

SOBEL, Dava. **Longitude**, 2. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 1997.

Fontes das ilustrações

NÓBREGA, O. S. *et al. Química*. v. único, e. 1. São Paulo: Ática, 2005, p. 309. Adaptado. (Questão 04)

SHREVE, R. N. *Chemical process industries*. e. 3. New York: Mc Graw-Hill Book Company, 1967, p. 181. Adaptado. (Questão 02)



Pró-Reitoria de Graduação - PROGRAD
Serviço de Seleção, Orientação e Avaliação - SSOA
Rua Dr. Augusto Viana, 33 - Canela - Cep 40110 160
Salvador - Bahia - Brasil - Telefax: (71) 3283-7820
ssoa@ufba.br