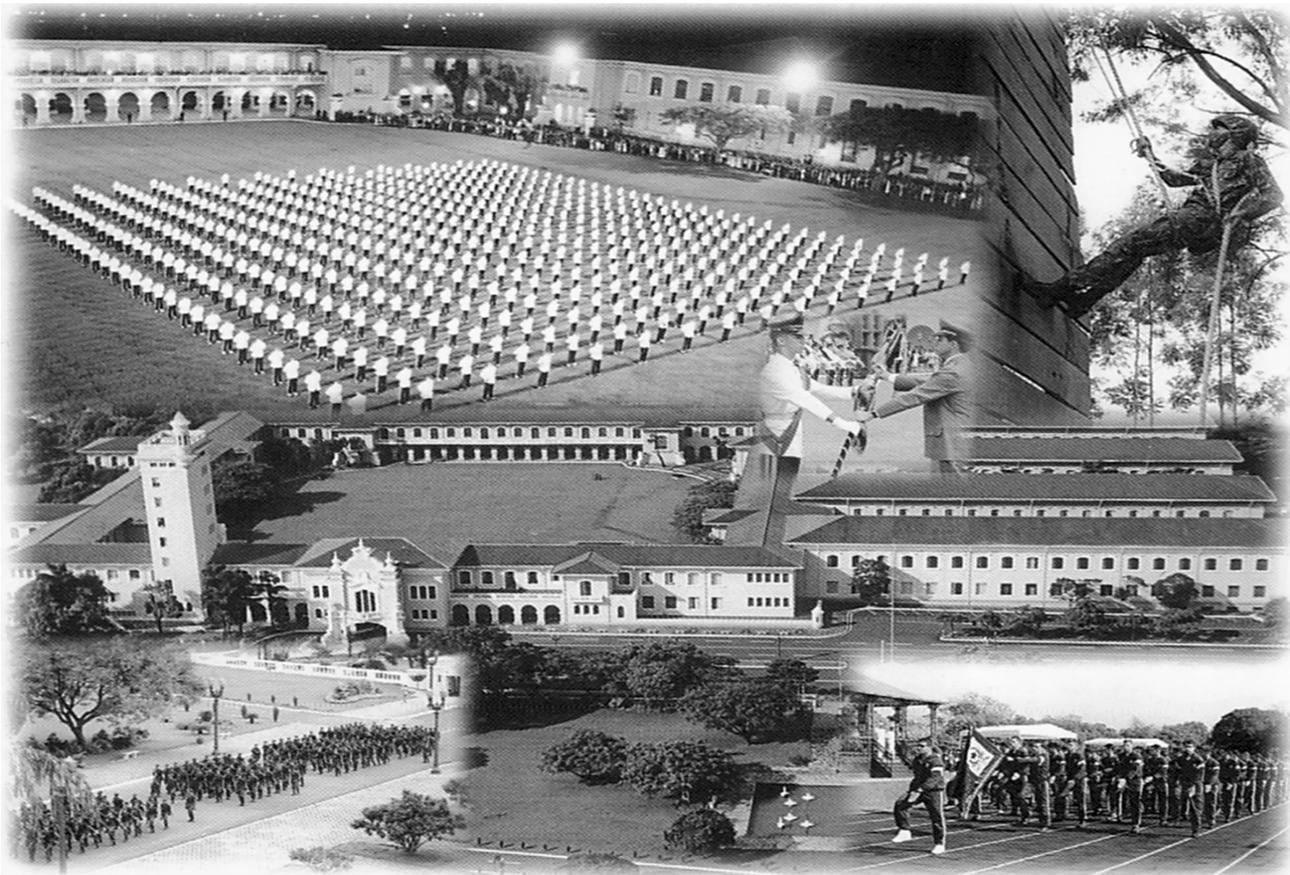


**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE ENSINO E PESQUISA
DIRETORIA DE FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO
ESCOLA PREPARATÓRIA DE CADETES DO EXÉRCITO
(EsPC de SP/1940)**

CONCURSO DE ADMISSÃO - 2000



PROVA DE FÍSICA/QUÍMICA

**25 Out 00
das 14 h 00 min às 17 h 30 min
(hora de Brasília-DF)**

FÍSICA/QUÍMICA

INSTRUÇÕES PARA REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Confira a prova

- Sua prova contém 16 (dezesesseis) páginas impressas, numeradas de dois a dezesseis.
- Nesta prova existem 16 (dezesesseis) questões de Física e 16 (dezesesseis) questões de Química impressas nas páginas de 4 a 15. Na página 16 está impressa a Tabela Periódica dos Elementos Químicos.

2. Condições de Execução da Prova

- O tempo de duração da prova é de 3 (três) horas e 30 (trinta) minutos, sendo os 15 (quinze) minutos iniciais destinados à retirada de dúvidas e os 15 (quinze) minutos finais para preencher o cartão de respostas.
- Em caso de alguma irregularidade na impressão ou montagem da sua prova, chame o Fiscal. Somente nos primeiros 15 (quinze) minutos será possível sanar as dúvidas.
- Nenhum candidato poderá deixar o local da prova antes de decorridos 02 (duas) horas e 20 (vinte) minutos.

3. Cartão de Respostas

- Para o preenchimento do cartão de respostas, siga a orientação do Oficial Aplicador.
- Escolha a única resposta certa dentre as alternativas apresentadas em cada questão, assinalando-a no cartão de respostas, com caneta preta.
- Ao terminar, entregue ao Oficial Aplicador ou a um dos Fiscais o cartão de respostas.
- O caderno de questões permanecerá no local da prova, sendo-lhe restituído nas condições estabelecidas pela Comissão de Aplicação.

Boa Prova!

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO CARTÃO DE RESPOSTAS

◆ Consideram-se **alvéolos circulares** os pequenos círculos vazios do cartão. O candidato os preencherá com tinta de caneta preta para que o sensor da leitora ótica os detecte como opções de resposta.

◆ Use apenas **caneta preta** para preencher os campos do cartão.

◆ É obrigatório preencher os cinco alvéolos circulares correspondentes aos cinco dígitos do seu **Número de Inscrição**, inclusive os que tenham 0 (zero) à esquerda.

Exemplo: 0 5 1 0 7 e não _ 5 1 0 7 ou 5 1 0 7 _.

◆ Preste bastante atenção no quadro abaixo para evitar que a sua opção, **mesmo certa, seja invalidada** pela leitora ótica:

COMO VOCÊ MARCOU A SUA OPÇÃO NO ALVÉOLO CIRCULAR	A LEITORA ÓTICA A INTERPRETOU COMO	OPÇÃO AVALIADA	OBSERVAÇÃO
	Uma Marcação	Validou	Só é válida a opção cuja intensidade da marcação seja suficiente para a leitura da sensibilidade e esteja dentro do limite do alvéolo circular.
	Nenhuma Marcação	Invalidou	Marcação insuficiente
	Nenhuma Marcação	Invalidou	Marcação insuficiente
	Dupla Marcação	Invalidou	Marcação fora do limite do alvéolo circular
			
			
			

* Leia as instruções constantes do corpo do cartão de respostas.

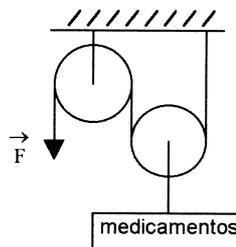
* Será considerado reprovado no Exame Intelectual e eliminado do Concurso, o candidato que preencher incorretamente, no cartão de resposta, os alvéolos que correspondem ao seu número de inscrição, no campo para tal destinado, conforme instruções.

FÍSICA

1ª QUESTÃO

Um sistema de fios e polias ideais, conforme a figura abaixo, é usado em uma farmácia para levar medicamentos do depósito para a loja. A aceleração da gravidade vale 10 m/s^2 , e o atrito com o ar é desprezível. O módulo da força \vec{F} que o farmacêutico deve aplicar ao sistema para que os medicamentos de massa 800 g subam com velocidade constante deve ser de

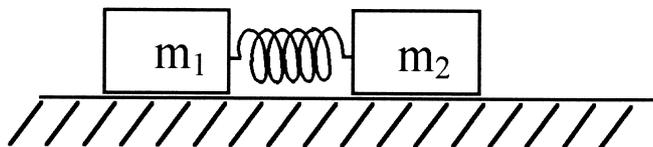
- A 4 N
- B 8 N
- C $8 \cdot 10 \text{ N}$
- D $4 \cdot 10^3 \text{ N}$
- E $8 \cdot 10^3 \text{ N}$



2ª QUESTÃO

Dois blocos de massa $m_1 = 10,0 \text{ kg}$ e $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ interligados por uma mola ideal de constante elástica 50 N/m são colocados em repouso sobre uma superfície plana, horizontal e sem atrito. Logo após terem sido afastados e soltos simultaneamente ao longo do plano horizontal, os corpos de massa m_1 e m_2 adquirem as acelerações \vec{a}_1 e \vec{a}_2 respectivamente. Desprezando o atrito do ar, o valor da razão a_1/a_2 é

- A 0,2
- B 0,6
- C 1,0
- D 4,2
- E 5,0



3ª QUESTÃO

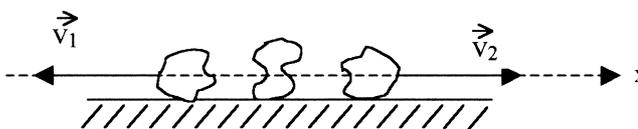
Uma bola de massa 400 g desliza sem rolar sobre um plano liso e horizontal em movimento retilíneo e uniforme, com velocidade de 2 m/s . Um jogador chuta a bola, e esta passa a mover-se no mesmo sentido anterior, deslizando sem rolar, com velocidade de 10 m/s . O módulo do impulso da força média aplicada pelo jogador, em $\text{N}\cdot\text{s}$, foi de

- A 3,2
- B 4,0
- C $3,2 \cdot 10^3$
- D $4,0 \cdot 10^3$
- E $8,0 \cdot 10^3$

4ª QUESTÃO

Uma granada encontra-se em repouso num terreno plano e horizontal. Em um determinado instante, conforme a figura abaixo, ela explode em três fragmentos: o primeiro de massa $2 M$ sai com velocidade \vec{v}_1 , o segundo de massa $3 M$ permanece em repouso e o terceiro de massa $5 M$ sai com velocidade \vec{v}_2 que é igual a

- A** $-2,5 \vec{v}_1$
- B** $-0,4 \vec{v}_1$
- C** $+0,4 \vec{v}_1$
- D** $+2,5 \vec{v}_1$
- E** $+10 \vec{v}_1$

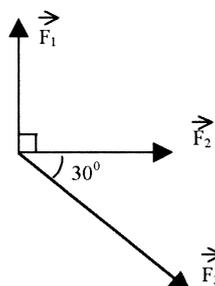


5ª QUESTÃO

Um ponto material de massa $2\sqrt{3}$ kg está submetido unicamente à ação de três forças coplanares de módulo $F_1 = 5$ N, $F_2 = 4\sqrt{3}$ N e $F_3 = 10$ N como mostra a figura. O módulo da aceleração resultante da partícula, em m/s^2 , é

- A** $2\sqrt{3}$
- B** 4,5
- C** $4,5\sqrt{3}$
- D** 9,5
- E** $9\sqrt{3}$

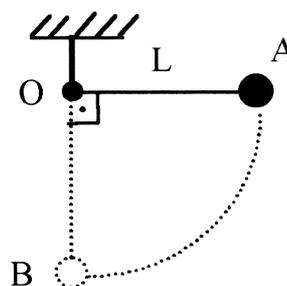
Dados: $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$
 $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$



6ª QUESTÃO

Um pêndulo simples de massa $m = 0,5$ kg está preso à extremidade de um fio ideal de comprimento $L = 1,0$ m e é abandonado no ponto A. Ele, então, descreve um arco de circunferência em torno do ponto O até o ponto B, conforme a figura abaixo. Considerando $g = 10$ m/s^2 , os trabalhos da força de tração do fio e da força peso sobre o pêndulo ao longo da trajetória AB valem, respectivamente,

- A** -5 J e 5 J
- B** zero e 5 J
- C** 5 J e zero
- D** 5 J e $5\sqrt{2}$ J
- E** $5\sqrt{2}$ J e 5 J



7ª QUESTÃO

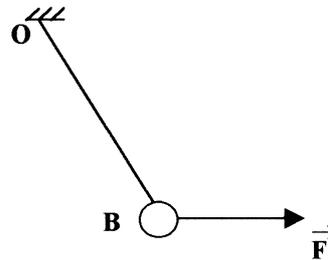
Um motor com potência de 8 kW é instalado no topo de um prédio de 60 m de altura, para levar sacos de cimento de massa 50 kg cada um do solo até o topo do prédio. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o número de sacos de cimento que o motor pode suspender em 30 s, com velocidade constante, em uma viagem do solo ao topo do prédio, é de

- A 3
- B 8
- C 20
- D 30
- E 50

8ª QUESTÃO

Na figura, uma esfera de peso 12 N está presa ao fio ideal OB. Sobre ela é aplicada uma força horizontal \vec{F} de intensidade 9 N conforme a figura abaixo. Estando o sistema em equilíbrio, a tração no fio OB, em Newtons, é igual a

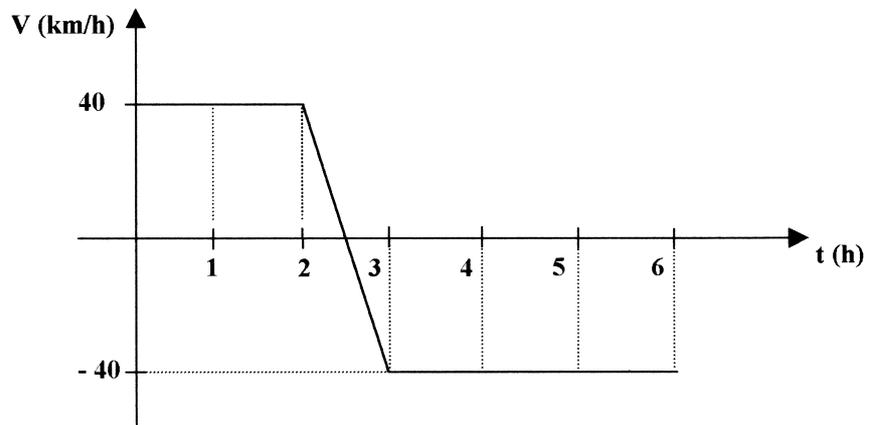
- A 9
- B 12
- C 13
- D 15
- E 17



9ª QUESTÃO

O gráfico abaixo representa a velocidade escalar de um ciclista em função do tempo num determinado percurso. Nas quatro horas iniciais do percurso, a velocidade média do ciclista, em km/h, é de

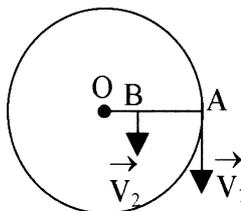
- A -40
- B 0
- C $20/3$
- D 10
- E 30



10ª QUESTÃO

A figura abaixo representa uma polia que gira em torno de seu eixo no ponto O com movimento de rotação uniforme. O módulo da velocidade linear do ponto A é $V_1 = 50 \text{ cm/s}$, e a do ponto B é $V_2 = 10 \text{ cm/s}$. Sabendo que a distância AB é 40 cm, o valor da velocidade angular da polia em rad/s é

- A** 1
- B** 2
- C** 5
- D** 10
- E** 50



11ª QUESTÃO

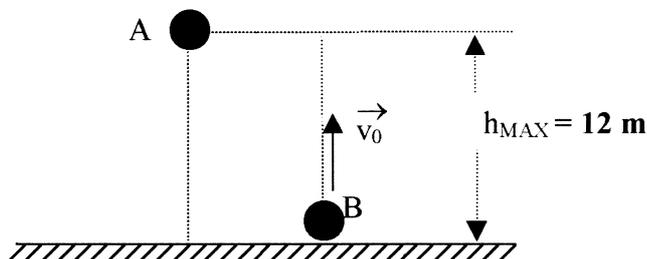
Um corpo tem massa igual a 3 kg e volume de 1000 cm^3 . Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, e sabendo-se que a densidade da água é igual a 1 g/cm^3 , o peso aparente do corpo, em Newtons, quando totalmente imerso em água é de

- A** 10
- B** 12
- C** 18
- D** 20
- E** 30

12ª QUESTÃO

Um corpo A é abandonado de um ponto situado a 12 m acima do solo. No mesmo instante, um corpo B é lançado do solo verticalmente de baixo para cima, com velocidade inicial v_0 , e atinge a altura máxima de 12 m. Desprezando a resistência do ar, considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e chamando respectivamente v_A e v_B os módulos das velocidades dos corpos A e B quando se localizam a 6 m de altura do solo, o valor da razão v_A/v_B é

- A** -1/4
- B** 0
- C** 1/4
- D** 1
- E** 2



13ª QUESTÃO

Um posto recebeu 5000 litros de gasolina a uma temperatura de 35°C . Com a chegada de uma frente fria, a temperatura ambiente baixou, e a gasolina foi totalmente vendida a 20°C . Sabendo-se que o coeficiente de dilatação volumétrica da gasolina é de $1,1 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, e considerando-se desprezível a sua evaporação, podemos afirmar que o prejuízo sofrido pelo dono do posto, em litros de gasolina, foi de

- A 55
- B 82,5
- C 100
- D 110
- E 192,5

14ª QUESTÃO

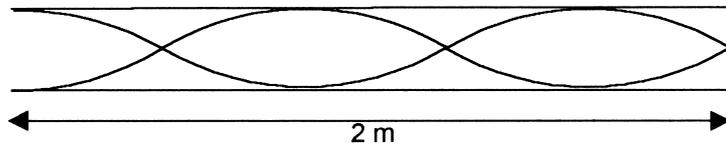
Ao anoitecer, mesmo que o Sol esteja abaixo da linha do horizonte, continuamos a ver sua imagem devido ao fenômeno físico associado à

- A difração total da luz.
- B refração da luz visível.
- C reflexão parcial da luz.
- D absorção da luz visível.
- E transmissão da luz ultravioleta.

15ª QUESTÃO

A figura representa uma onda estacionária que se forma em um tubo sonoro fechado. Considerando a velocidade do som no ar de 340 m/s , a frequência, em Hz, do som emitido pelo tubo é de

- A 200,0
- B 200,5
- C 212,5
- D 220,5
- E 225,0



16ª QUESTÃO

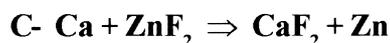
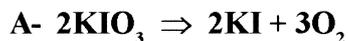
Considerando que o período de translação da Lua em torno da Terra é de 28 dias e que a Lua tem sempre a mesma face voltada para a Terra, pode-se afirmar que a(o)

- A** face oculta da Lua nunca recebe luz do Sol.
- B** período de translação da Terra em torno do Sol é o mesmo que o da Lua em torno da Terra.
- C** Lua não apresenta movimento de rotação em torno de seu próprio eixo.
- D** período de rotação da Lua em torno de seu próprio eixo é de 28 dias.
- E** período de rotação da Lua em torno do seu próprio eixo é de 56 dias.

QUÍMICA

17ª QUESTÃO

Considere as seguintes equações químicas e as afirmativas sobre elas:



- I) **A** representa uma reação de síntese do iodeto de potássio.
- II) **A** representa uma reação de análise do iodato de potássio.
- III) **B** representa uma reação de dupla troca da hidrólise de um sal.
- IV) **B** representa uma reação de óxi-redução.
- V) **C** representa, simultaneamente, uma reação de deslocamento e de óxi-redução.

Estão corretas as afirmativas:

- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** III, IV e V.
- D** II, III e V.
- E** II e V.

18ª QUESTÃO

Considere as substâncias X e Y na forma de dois cubos de 1 dm de aresta. As massas de X e de Y são 300 g e 3 kg, respectivamente. Se, num balde contendo 10 litros de água, colocarmos o cubo de X e um pedaço de Y com um décimo do tamanho original,

- A** X chegará ao fundo mais rápido do que Y.
- B** ambos chegarão ao fundo no mesmo tempo.
- C** Y não chegará ao fundo.
- D** nenhum dos dois chegará ao fundo.
- E** X não chegará ao fundo.

19ª QUESTÃO

Um atleta, correndo ao nível do mar, inspira e expira o ar, modificando quantitativamente a sua composição. As tabelas a seguir apresentam as pressões parciais do ar, em mmHg, nas duas composições e as massas atômicas dos elementos.

Gás	Ar inspirado	Ar expirado
Nitrogênio	590	544,3
Oxigênio	160	88,2
Gás Carbônico	0,1	X
Argônio	5,6	5,0
Vapor d'água	4,3	62,5

Elemento	Massa atômica
Nitrogênio	14
Oxigênio	16
Hidrogênio	1
Argônio	39,9
Carbono	12

Para um volume de ar expirado de 124,64 litros, em uma pressão igual a da tabela acima, com uma temperatura igual a 27°C e $R = 0,082 \text{ atm.L. mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$, a massa do gás carbônico do ar expirado é de, aproximadamente,

- A** 5,6g.
- B** 8,8g.
- C** 11,2g.
- D** 17,6g.
- E** 26,4g.

20ª QUESTÃO

Uma mistura de combustíveis, com o mesmo número de mols, de octano (C_8H_{18}), de metanol (CH_3OH) e de etanol (C_2H_5OH) sofreu combustão completa, produzindo dióxido de carbono no estado gasoso e vapor d'água. Quais as proporções, em mol, de vapor d'água e de dióxido de carbono (respectivamente) produzidos?

- A 25% e 75%
- B 56% e 44%
- C 11% e 89%
- D 14 %e 86%
- E 40% e 60%

21ª QUESTÃO

I - Dois átomos de elementos químicos diferentes, com o mesmo número de elétrons, são chamados de _____.

II - Dois átomos que possuem o mesmo número de _____ pertencem ao mesmo elemento químico.

III - Dois átomos com iguais números de massa são _____.

A seqüência de palavras que, na ordem, completa corretamente as frases acima é

- A alótropos, prótons, isóbaros
- B isomorfos, elétrons, isótopos
- C isoeletrônicos, prótons, isóbaros
- D isoeletrônicos, nêutrons, isóbaros
- E alótropos, prótons, isótopos

22ª QUESTÃO

O leite de magnésia é um conhecido antiácido, que contém a base insolúvel $Mg(OH)_2$. Se colocarmos esta substância em um béquer e adicionarmos HCl em excesso, após um certo tempo não haverá mais sólido dentro do béquer. A explicação para isso é que o(a)

- A ácido dilui a base.
- B produto da reação é um sal solúvel.
- C base se torna solúvel no ácido.
- D sal formado na reação é volátil.
- E produto da reação é $Mg(OH)Cl$, um sal básico.

23ª QUESTÃO

Considerando a classificação periódica dos elementos químicos, analise as seguintes afirmativas:

I. Neônio é um gás nobre, muito usado na iluminação para propaganda, e tem número atômico 18.

II. O cátion ${}_{19}\text{K}$ (potássio), usado na fabricação de pólvora, apresenta na camada de valência a seguinte distribuição eletrônica: $3s^2 3p^6$.

III. Se o subnível mais energético de um elemento no estado fundamental for $5p^4$, seu número atômico e posição na tabela são, respectivamente, 56 e 6 A / 5º período.

Pode-se afirmar que está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- A I e II.
- B II e III.
- C I e III.
- D II somente.
- E III somente.

24ª QUESTÃO

O cálculo renal (pedras formadas nos rins) é constituído basicamente por fosfato de cálcio. Entre as reações abaixo, a que melhor representa a formação deste sal, a partir de íons dissolvidos no sangue, é (dado: ácido fosfórico - H_3PO_4)

- A $\text{Ca}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{PO}_2^- \Rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$
- B $\text{HPO}_3^{-2} + \text{Ca}^{+2} \Rightarrow \text{CaHPO}_3$
- C $\text{Ca}^{+2} + 2\text{PO}_3^- \Rightarrow \text{Ca}(\text{PO}_3)_2$
- D $3\text{Ca}^{+2} + 2\text{PO}_4^{-3} \Rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- E $\text{PO}_4^{-3} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \Rightarrow \text{Ca}(\text{OH})\text{PO}_4$

25ª QUESTÃO

O carbonato de cálcio, “in natura”, é o principal constituinte da rocha calcárea. A substância citada acima é muito utilizada na pavimentação de passeios públicos e na obtenção da cal viva (CaO), que é aplicada em pinturas (caiação). A fórmula estrutural do carbonato de cálcio (CaCO_3) apresenta no seu ânion

- A duas ligações duplas e uma simples.
- B duas ligações simples e uma dupla.
- C duas ligações sigma e duas pi.
- D uma ligação simples e uma dupla.
- E duas ligações simples e duas duplas.

26ª QUESTÃO

A cal virgem (CaO) é classificada como óxido básico e tem diversos usos, tais como desinfetar criatórios de peixes, nos quais ela destrói sanguessugas, ovos de predadores e até larvas de mosquito, além de ter a capacidade de eliminar o vibrião do cólera. Sobre algumas de suas propriedades químicas, analise as seguintes afirmativas:

- I. Deve ser manipulada com extremo cuidado porque pode queimar a pele, segundo a reação $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{Ca(OH)}_2$. A pele sofre desidratação.
- II. Ao se fazer a sua reação com uma solução aquosa a 10% de ácido clorídrico (HCl), a solução deve borbulhar ligeiramente, porque ocorre a liberação de gás hidrogênio.
- III. A cal no Brasil, hoje, é produzida a partir de rochas que contêm carbonato de cálcio, através da reação de síntese: $\text{CaCO}_3 \Rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- IV. A dolomita é uma rocha cujo principal componente é um sal, carbonato de cálcio e magnésio, que também pode ser utilizada na obtenção de cal, segundo uma reação de análise.

Pode-se afirmar que estão corretas as afirmativas

- A I e II.
- B I e III.
- C I e IV.
- D II e III.
- E III e IV.

27ª QUESTÃO

Apesar de já terem sido considerados inertes, os alcanos são a base de muitos complexos industriais. Considerando a fórmula $(\text{CH}_3)_3\text{CCHCH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, é correto afirmar que este alcano possui:

- I. Um carbono quiral.
- II. Uma cadeia linear.
- III. Dois carbonos quaternários.
- IV. Apenas carbonos sp^3 .

São verdadeiras as afirmativas

- A I e III.
- B I e IV.
- C II e III.
- D II e IV.
- E III e IV.

28ª QUESTÃO

Em um laboratório de química, o professor colocou uma pequena quantidade de metal, sólido e no estado fundamental, em um copo béquer com água destilada e fenolftaleína. Houve uma reação imediata com liberação de calor e a solução final ficou com a coloração rosa. O metal em questão é o

- A** magnésio, pois apenas ele entre os alcalinos reage com a água desta maneira.
- B** óxido de cálcio (cal viva), pois a reação com a água libera calor e provoca alteração na cor (reação com fenolftaleína).
- C** potássio, pois a reação com a água libera calor e provoca alteração na cor (reação com fenolftaleína).
- D** ferro, pois o óxido de ferro (ferrugem) é conhecido pela sua coloração avermelhada, deixando a solução rosada (reação com fenolftaleína).
- E** ozônio, pois sua reatividade é usada, inclusive, como bactericida em processos de purificação da água.

29ª QUESTÃO

O cloro confere seu efeito inseticida ao 1,1,1 - tricloro - 2,2 - bis (p-clorofenil) etano (DDT), também chamado de dicloro difenil tricloro etano, e isômeros. Ao tomarmos esta substância monoclorada, substituindo cloro por hidrogênio, o número de isômeros, variando apenas a posição do cloro, passa a ser

- A** 3.
- B** 4.
- C** 5.
- D** 6.
- E** 8.

30ª QUESTÃO

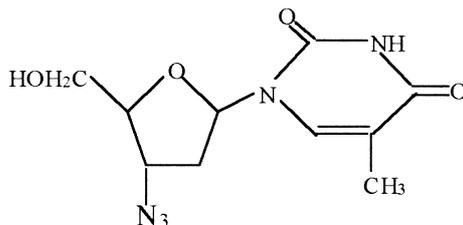
Foi descoberta recentemente, em uma fruta brasileira, a sua riqueza em vitamina C. Ela chega a possuir a quantidade de 37 g de vitamina C por quilograma da fruta. Sabe-se que a dose diária recomendada desta vitamina ($C_6H_8O_6$) é de 62 mg.

Se comermos diariamente cerca de 200 g desta fruta, o número de mols da vitamina C que estaremos ingerindo a mais do que o recomendado será de, aproximadamente,

- A** $4,14 \times 10^{-2}$.
- B** $4,17 \times 10^{-2}$.
- C** $4,20 \times 10^{-2}$.
- D** $4,23 \times 10^{-2}$.
- E** $4,26 \times 10^{-2}$.

31ª QUESTÃO

Um dos primeiros remédios usados contra a AIDS foi o AZT (azidotimidina). O AZT possui a seguinte fórmula estrutural.



Sobre essa fórmula estrutural, é correto afirmar que ela possui

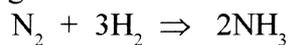
- I. 4 carbonos sp^2 e 7 hidrogênios.
- II. grupos funcionais de álcool e éter.
- III. dois núcleos heterogêneos.
- IV. um radical metil e outro etóxi.

Estão corretas

- A I e II.
- B I e IV.
- C II e III.
- D II e IV.
- E III e IV.

32ª QUESTÃO

A amônia, que é utilizada na síntese de inúmeros e importantes compostos, é obtida pela seguinte reação em fase gasosa:



Fazendo-se reagir 4 litros de N_2 com 9 litros de H_2 em condições de pressão e temperatura constantes, pode-se afirmar que:

- I. Após o final da reação, serão formados 6 litros de NH_3 .
- II. Após o final da reação, os reagentes serão totalmente convertidos em amônia.
- III. O volume final é maior que o inicial.
- IV. Os reagentes não estão em quantidades estequiométricas.

Estão corretas apenas as afirmativas

- A I e II.
- B I e III.
- C I e IV.
- D II e III.
- E II e IV.

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

* 1

** IA

1,01 1	H	2	He
6,94 3	Li	IIA	Be
22,99 11	Na	Mg	Al
39,10 19	K	Ca	Sc
85,47 37	Rb	Sr	Y
132,91 55	Cs	Ba	Lu
(223) 87	Fr	Ra	Lr

* Recomendação da IUPAC de 1985.

** Recomendação da Chemical Abstracts Service group notation

I Símbolos recomendados pela IUPAC.

A Símbolos recomendados pela American Chemical Society.

18
VIII A

10,81 5	B	12,01 6	C	14,01 7	N	16,00 8	O	19,00 9	F	20,20 10	Ne
26,98 13	Al	28,10 14	Si	30,97 15	P	32,06 16	S	35,45 17	Cl	39,95 18	Ar
69,72 31	Ga	72,61 32	Ge	74,92 33	As	78,96 34	Se	79,90 35	Br	83,80 36	Kr
114,82 49	In	118,71 50	Sn	121,75 51	Sb	127,60 52	Te	126,90 53	I	131,29 54	Xe
204,38 81	Tl	207,19 82	Pb	208,98 83	Bi	(209) 84	Po	(210) 85	At	(222) 86	Rn
---	Uut	298 113	Uuq								
158,93 65	Tb	157,25 64	Gd	151,97 63	Eu	150,36 62	Sm	157,25 64	Gd	158,93 65	Tb
162,50 66	Dy	165,00 67	Ho	167,26 68	Er	168,93 69	Tm	173,04 70	Yb		
				(251) 98	(252) 99	(257) 100	(258) 101	(259) 102	No		
	Cf	Es	Fm	Md	No						
112 112	Uub	111 111	Uuu	110 110	Uun	109 109	Mt	(272) 111	Uuu	(277) 112	Uub
80 80	Hg	79 79	Au	196,97 78	Pt	195,08 77	Ir	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,59 80	Hg	196,97 79	Au	195,08 78	Pt	192,22 77	Os	196,97 78	Au	200,59 80	Hg
200,											