



PUC - Rio VESTIBULAR 2013

2º DIA
MANHÃ
GRUPO 2

Outubro / 2012

PROVAS OBJETIVAS DE FÍSICA, DE MATEMÁTICA E DE QUÍMICA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- este Caderno, com o enunciado das 10 questões objetivas de **FÍSICA**, das 10 questões objetivas de **MATEMÁTICA**, das 10 questões objetivas de **QUÍMICA** e das 3 questões discursivas de **GEOGRAFIA** e das 3 questões discursivas de **HISTÓRIA**, sem repetição ou falha;
 - um **CARTÃO-RESPOSTA**, com seu nome e número de inscrição, destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas de **FÍSICA**, de **MATEMÁTICA** e de **QUÍMICA** grampeado a um Caderno de Respostas, contendo espaço para desenvolvimento das respostas às questões discursivas de **GEOGRAFIA** e de **HISTÓRIA**.
- 02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **lápiz preto nº 2** ou **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA utilizada na leitura do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR**, **AMASSAR** ou **MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA** somente poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Vestibular o candidato que:
- se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
 - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo este Caderno de Questões e/ou o Caderno de Respostas e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
 - não assinar a Lista de Presença e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **30 (trinta) minutos** contados a partir do efetivo início das mesmas.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CARTÃO-RESPOSTA** grampeado ao **CADERNO DE RESPOSTAS** e este **CADERNO DE QUESTÕES** e **ASSINE** a **LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

NOTA: Em conformidade com a legislação em vigor, que determina a obrigatoriedade do uso das novas regras de ortografia apenas a partir de 31 de dezembro de 2012, o candidato poderá optar por utilizar uma das duas normas atualmente vigentes.

BOAS PROVAS!

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
IA	VIIIA																							
1	2	2																						
1	H	He																						
	1,0079	4,0026																						
2	3	4	5														6	7	8	9	10			
	Li	Be	B														C	N	O	F	Ne			
	6,941(2)	9,0122	10,811(5)														12,011	14,007	15,999	18,998	20,180			
3	11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
	Na	Mg	IIIA										IIIA			IIIA			IIIA					
	22,990	24,305	26,982										28,086			30,974			32,066(6)			35,453		
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36						
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
	39,098	40,078(4)	44,956	47,887	50,942	51,996	54,938	55,845(2)	58,933	58,693	63,546(3)	65,39(2)	69,723	72,61(2)	74,922	78,96(3)	79,904	83,80						
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54						
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
	85,468	87,62	88,906	91,224(2)	92,906	95,94	98,906	101,07(2)	102,91	106,42	107,87	112,41	114,82	118,71	121,76	127,60(3)	126,90	131,29(2)						
6	55	56	57 a 71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86						
	Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
	132,91	137,33	178,49(2)	178,49(2)	180,95	183,84	186,21	190,23(3)	192,22	195,08(3)	196,97	200,59(2)	204,38	207,2	208,98	209,98	209,99	222,02						
7	87	88	89 a 103	104	105	106	107	108	109	110	111	112												
	Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub												
	223,02	226,03	226,03	261	262	262	262	262	262	262	262	262												

Série dos Lantanídeos

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
138,91	140,12	140,91	144,24(3)	146,92	150,36(3)	151,96	157,25(3)	158,93	162,50(3)	164,93	167,26(3)	168,93	173,04(3)	174,97

Série dos Actinídeos

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
227,03	232,04	231,04	238,03	237,05	239,05	241,06	244,06	249,08	252,08	252,08	257,10	258,10	259,10	262,11

Número Atômico	6
Símbolo	
Nome do Elemento	
Massa Atômica	7

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1, exceto quando indicado entre parênteses.

FÍSICA

1

Um objeto de 3,10 kg é liberado por um astronauta, a partir do repouso, e cai em direção à superfície do planeta Marte.

Calcule a força peso em Newtons atuando sobre o objeto, expressando o resultado com o número de algarismos significativos apropriado.

Considere a aceleração da gravidade $g_{\text{Marte}} = 3,69 \text{ m/s}^2$

- (A) 31,0
- (B) 11,439
- (C) 11,44
- (D) 11,4
- (E) 6,79

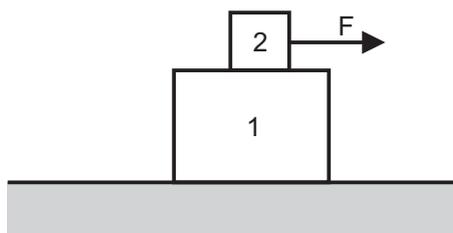
2

- I – Quanto maior a frequência de uma onda luminosa, maior a sua velocidade de propagação.
- II – Quando um feixe de luz passa de um meio a outro, seu comprimento de onda muda mas sua velocidade se mantém constante.
- III – O fenômeno de reflexão total pode ocorrer quando um feixe luminoso passa de um meio mais refringente para outro menos refringente.

São corretas as seguintes afirmações:

- (A) I, II e III.
- (B) I e III, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, apenas.

3



Sobre uma superfície sem atrito, há um bloco de massa $m_1 = 4,0 \text{ kg}$ sobre o qual está apoiado um bloco menor de massa $m_2 = 1,0 \text{ kg}$. Uma corda puxa o bloco menor com uma força horizontal F de módulo 10 N, como mostrado na figura abaixo, e observa-se que nesta situação os dois blocos movem-se juntos.

A força de atrito existente entre as superfícies dos blocos vale em Newtons:

- (A) 10
- (B) 2,0
- (C) 40
- (D) 13
- (E) 8,0

4

Três cubos de gelo de 10,0 g, todos eles a 0,0 °C, são colocados dentro de um copo vazio e expostos ao sol até derreterem completamente, ainda a 0,0 °C.

Calcule a quantidade total de calor requerida para isto ocorrer, em calorias.

Considere o calor latente de fusão do gelo $L_F = 80 \text{ cal/g}$

- (A) $3,7 \times 10^{-1}$
- (B) $2,7 \times 10^1$
- (C) $1,1 \times 10^2$
- (D) $8,0 \times 10^2$
- (E) $2,4 \times 10^3$

5

Dois cargas pontuais $q_1 = 3,0 \mu\text{C}$ e $q_2 = 6,0 \mu\text{C}$ são colocadas a uma distância de 1,0 m entre si.

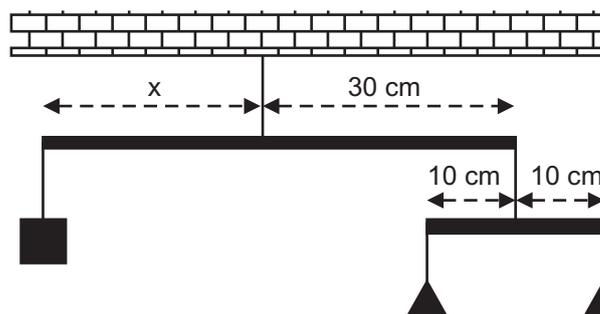
Calcule a distância, em metros, entre a carga q_1 e a posição, situada entre as cargas, onde o campo elétrico é nulo.

Considere $k_C = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

- (A) 0,3
- (B) 0,4
- (C) 0,5
- (D) 0,6
- (E) 2,4

6

Deseja-se construir um móbile simples, com fios de sustentação, hastes e pesinhos de chumbo. Os fios e as hastes têm peso desprezível. A configuração está demonstrada na figura abaixo.

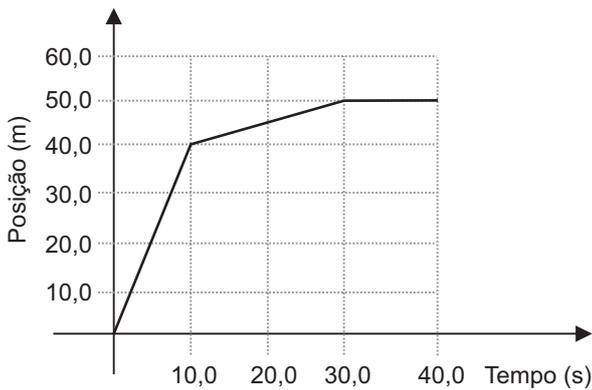


O pesinho de chumbo quadrado tem massa 30 g, e os pesinhos triangulares têm massa 10 g.

Para que a haste maior possa ficar horizontal, qual deve ser a distância horizontal x , em centímetros?

- (A) 45
- (B) 15
- (C) 20
- (D) 10
- (E) 30

7

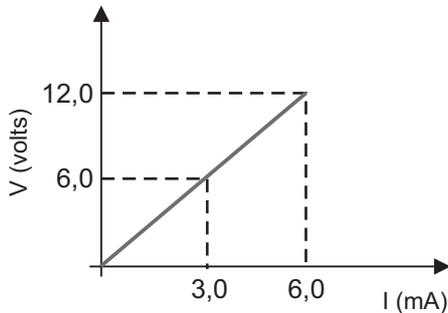


O gráfico da figura mostra a posição em função do tempo de uma pessoa que passeia em um parque.

Calcule a velocidade média em m/s desta pessoa durante todo o passeio, expressando o resultado com o número de algarismos significativos apropriados.

- (A) 0,50
- (B) 1,25
- (C) 1,50
- (D) 1,70
- (E) 4,00

8



O gráfico acima apresenta a medida da variação de potencial em função da corrente que passa em um circuito elétrico.

Podemos dizer que a resistência elétrica deste circuito é de:

- (A) 2,0 mΩ
- (B) 0,2 Ω
- (C) 0,5 Ω
- (D) 2,0 kΩ
- (E) 0,5 kΩ

9

A uma certa hora da manhã, a inclinação dos raios solares é tal que um muro de 4,0 m de altura projeta, no chão horizontal, uma sombra de comprimento 6,0 m.

Uma senhora de 1,6 m de altura, caminhando na direção do muro, é totalmente coberta pela sombra quando se encontra a quantos metros do muro?

- (A) 2,0
- (B) 2,4
- (C) 1,5
- (D) 3,6
- (E) 1,1

10

Na Astronomia, o Ano-luz é definido como a distância percorrida pela luz no vácuo em um ano. Já o nanômetro, igual a $1,0 \times 10^{-9}$ m, é utilizado para medir distâncias entre objetos na Nanotecnologia.

Considerando que a velocidade da luz no vácuo é igual a $3,0 \times 10^8$ m/s e que um ano possui 365 dias ou $3,2 \times 10^7$ s, podemos dizer que um Ano-luz em nanômetros é igual a:

- (A) $9,6 \times 10^{24}$
- (B) $9,6 \times 10^{15}$
- (C) $9,6 \times 10^{12}$
- (D) $9,6 \times 10^6$
- (E) $9,6 \times 10^{-9}$

RASCUNHO

MATEMÁTICA

11

Sejam f e g funções reais dadas por $f(x) = 2 + x^2$ e $g(x) = 2 + x$.
Os valores de x tais que $f(x) = g(x)$ são:

- (A) $x = 0$ ou $x = -1$
- (B) $x = 0$ ou $x = 2$
- (C) $x = 0$ ou $x = 1$
- (D) $x = 2$ ou $x = -1$
- (E) $x = 0$ ou $x = 1/2$

12

Escolha entre as alternativas aquela que mostra o maior número:

- (A) $(-1)^3$
- (B) $(-2)^4$
- (C) $(-3)^5$
- (D) $(-4)^6$
- (E) $(-5)^7$

13

Em uma sorveteria, há sorvetes nos sabores morango, chocolate, creme e flocos.

De quantas maneiras podemos montar uma casquinha, com dois sabores diferentes, nessa sorveteria?

- (A) 6 maneiras
- (B) 7 maneiras
- (C) 8 maneiras
- (D) 9 maneiras
- (E) 10 maneiras

14

Se a soma dos quatro primeiros termos de uma progressão aritmética é 42, e a razão é 5, então o primeiro termo é:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

15

Se $a = 2n + 1$ com $n \in \{1, 2, 3, 4\}$, então a probabilidade de o número a ser par é

- (A) 1
- (B) 0,2
- (C) 0,5
- (D) 0,8
- (E) 0

16

Uma bicicleta saiu de um ponto que estava a 8 metros a leste de um hidrante, andou 6 metros na direção norte e parou.

Assim, a distância entre a bicicleta e o hidrante passou a ser:

- (A) 8 metros
- (B) 10 metros
- (C) 12 metros
- (D) 14 metros
- (E) 16 metros

17

Um *show* de *rock* foi realizado em um terreno retangular de lados 120 m e 60 m.

Sabendo que havia, em média, um banheiro por cada 100 metros quadrados, havia no *show*:

- (A) 20 banheiros
- (B) 36 banheiros
- (C) 60 banheiros
- (D) 72 banheiros
- (E) 120 banheiros

18

O salário de Paulo sofreu um desconto total de 8%; com isso, ele recebeu R\$ 1.518,00.

O valor bruto do salário de Paulo é:

- (A) R\$ 1.390,00
- (B) R\$ 1.550,00
- (C) R\$ 1.600,00
- (D) R\$ 1.650,00
- (E) R\$ 1.680,00

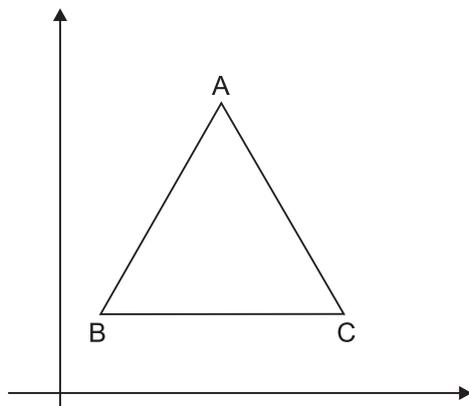
19

Se $\operatorname{tg} \theta = 1$ e θ pertence ao primeiro quadrante, então $\cos \theta$ é igual a:

- (A) 0
- (B) $\frac{1}{2}$
- (C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (E) 1

20

O triângulo da figura abaixo é equilátero e tem vértices A, B = (2,4) e C = (8,4).



As coordenadas do vértice A são:

- (A) $(5, 4 + \sqrt{27})$
- (B) (6, 4)
- (C) (8, 5)
- (D) $(6, \sqrt{27})$
- (E) $(6, 5 + \sqrt{27})$

QUÍMICA

21

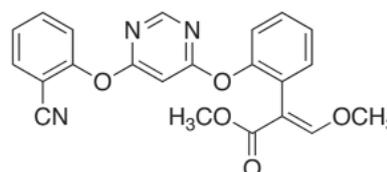
O elemento iodo é um sólido que sublima na temperatura ambiente e que foi descoberto em 1811 por Bernard Courtois.

Sobre as características desse elemento e suas propriedades, em função da sua posição na tabela periódica, é correto afirmar que o iodo

- (A) é mais eletronegativo que o cloro.
- (B) no estado fundamental possui, na última camada, 1 elétron no subnível s e 5 no subnível p.
- (C) produz um hidrácido que possui fórmula H_2I .
- (D) por ter brilho, é um metal.
- (E) combina-se com o hidrogênio formando ligação covalente polar.

22

A substância representada é conhecida comercialmente como azoxistrobina e é muito utilizada como fungicida em plantações de alho, amendoim e arroz, no combate às pragas.

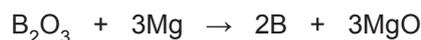


De acordo com a sua estrutura, é correto afirmar que azoxistrobina possui as seguintes funções orgânicas:

- (A) éter e éster.
- (B) éster e cetona.
- (C) álcool e fenol.
- (D) aldeído e éter.
- (E) ácido carboxílico e amina.

23

O elemento boro pode ser preparado pela redução do B_2O_3 , segundo a equação abaixo.

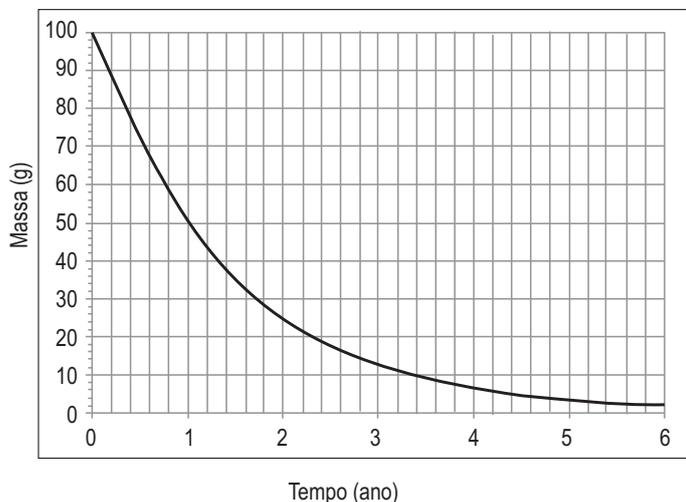


Partindo-se de 262,5 g do óxido de boro em excesso de magnésio, obteve-se 33 g de B, o que significa que o rendimento percentual (%) da reação foi mais próximo de:

- (A) 30
- (B) 35
- (C) 40
- (D) 45
- (E) 50

24

O gráfico abaixo se refere ao decaimento espontâneo de uma amostra de um dado isótopo radioativo com a abscissa indicando o tempo, em anos, e a ordenada indicando a massa, em gramas, do isótopo:

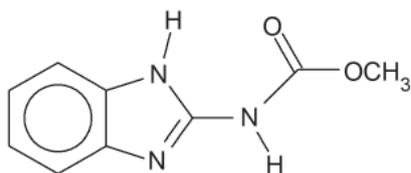


Partindo de 180 g de uma amostra desse isótopo radioativo, o que restará dela, em gramas, após dois anos é aproximadamente igual a:

- (A) 5,6
(B) 11
(C) 22
(D) 45
(E) 90

25

Recentemente, os produtores de laranja do Brasil foram surpreendidos com a notícia de que a exportação de suco de laranja para os Estados Unidos poderia ser suspensa por causa da contaminação pelo agrotóxico carbendazim, representado a seguir.

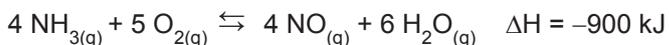


De acordo com a estrutura, afirma-se que o carbendazim possui:

- (A) fórmula molecular $C_9H_{11}N_3O_2$ e um carbono terciário.
(B) fórmula molecular $C_9H_9N_3O_2$ e sete carbonos secundários.
(C) fórmula molecular $C_9H_{13}N_3O_2$ e três carbonos primários.
(D) cinco ligações pi (π) e vinte e quatro ligações sigma (σ).
(E) duas ligações pi (π) e dezenove ligações sigma (σ).

26

O NO pode ser produzido, numa certa temperatura, como indicado na equação termoquímica abaixo:



Sobre a reação, é correto afirmar que:

- (A) ela é endotérmica na formação de NO e H_2O .
(B) ela requer 900 kJ de energia na formação de 1 mol de NO.
(C) em temperaturas mais baixas aumenta o rendimento da formação de NO e H_2O .
(D) ao alcançar o equilíbrio, a expressão da constante de equilíbrio, em função das pressões parciais, será $K_p = \{[\text{H}_2\text{O}] \times [\text{NO}]\} / \{[\text{O}_2] \times [\text{NH}_3]\}$
(E) se trata de um equilíbrio heterogêneo.

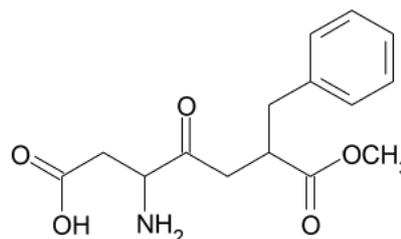
27

A queima de 5,0 g de uma amostra de carbono consumiu totalmente esse reagente e produziu uma mistura de CO e CO_2 .

Se a massa de CO_2 produzida foi 13,9 g, a quantidade em mol de CO é:

- (A) 0,02
(B) 0,05
(C) 0,08
(D) 0,1
(E) 0,15

28



Substâncias que possuem isomeria óptica apresentam a mesma fórmula molecular, contudo diferem entre si no arranjo espacial dos átomos.

De acordo com a estrutura representada, é possível prever que esta substância possui no máximo quantos isômeros ópticos?

- (A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5
(E) 6

29

Pipeta-se 50 mL de solução aquosa 0,02 mol/L de ácido clorídrico e transfere-se para um balão volumétrico de 1000 mL, ajustando-se para esse volume a solução final, usando água pura.

O pH da solução final é:

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 7
- (E) 9

30

Sobre a linguagem, os códigos e os símbolos próprios da Química, considere as equações abaixo e a informação relativa a cada uma, entre parênteses:

I – $\text{HCl}_{(g)} + \text{NH}_{3(g)} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ (ácido clorídrico no estado gasoso reage com amônia no estado gasoso dando origem a cloreto de amônio no estado sólido).

II – $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)}$ (dióxido de carbono no estado gasoso reage com a água no estado líquido e dá origem a ácido carbônico em meio aquoso).

III – $\text{AgNO}_{3(aq)} + \text{KI}_{(aq)} \rightarrow \text{AgI}_{(s)} + \text{KNO}_{3(aq)}$ (solução aquosa de nitrato de prata reage com solução aquosa de iodeto de potássio formando iodeto de prata no estado sólido e nitrato de potássio insolúvel em água).

É correto **APENAS** o que se afirma em:

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) I e II
- (E) II e III

RASCUNHO

RASCUNHO

