

# PROVA DISCURSIVA 1

## FÍSICA:

Quando necessário, utilize o módulo da aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e a constante universal dos gases  $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .

## QUÍMICA:

Se necessário, utilize a TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS abaixo.

1 I A												13 III A					14 IV A	15 V A	16 VI A	17 VII A	18 O
1 H 1,01	2 II A											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18				
3 Li 6,94	4 Be 9,01											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95				
11 Na 22,99	12 Mg 24,31	3 III B	4 IV B	5 V B	6 VI B	7 VII B	8 VIII			9 I B	10 II B	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95				
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 51,99	25 Mn 54,93	26 Fe 55,84	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,54	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80				
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,90	40 Zr 91,22	41 Nb 92,90	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,90	46 Pd 106,40	47 Ag 107,87	48 Cd 112,40	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30				
55 Cs 132,91	56 Ba 137,34	Série La 178,49	72 Hf 180,95	73 Ta 183,85	74 W 186,20	75 Re 186,20	76 Os 190,20	77 Ir 192,20	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,19	83 Bi 208,98	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)				
87 Fr (223)	88 Ra (226)	Série Ac (272)	104 Uf (272)	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub	113 Uuq			116 Uuh			118 Uuo			

Série La	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (147)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,26	65 Tb 158,92	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
Série Ac	89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa (231)	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (255)	103 Lr (256)

## FÍSICA

### 1ª QUESTÃO

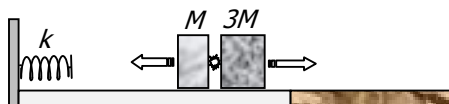
Uma mola ideal de constante elástica  $k$  lança dois blocos unidos por um dispositivo de massa desprezível. O bloco mais próximo da mola tem massa  $M$  e o outro tem massa  $3M$ . Após o lançamento, os blocos se movem sobre uma superfície plana, horizontal e lisa.

- A) Sabendo que a mola estava comprimida de  $x_0$  antes do lançamento, determine o módulo da velocidade dos blocos após o lançamento.



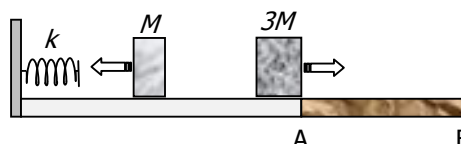
Em um determinado instante, após o lançamento, o dispositivo (explosivo) que une os blocos é acionado, lançando o bloco de massa  $M$  de volta contra a mola.

- B) Sabendo que o bloco de massa  $M$ , ao retornar, comprime a mola de  $\frac{x_0}{4}$ , determine os módulos das velocidades dos blocos de massa  $M$  e de massa  $3M$  imediatamente após a separação.



O bloco de massa  $3M$ , após a separação, continua movendo-se no mesmo sentido até chegar a uma região da superfície não lisa AB, muito extensa.

- C) Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre a região não lisa e o bloco de massa  $3M$  é  $\mu$ , determine a distância percorrida por esse bloco na região não lisa.



## HISTÓRIA

### 1ª QUESTÃO

Como se aproximasse já aquele final que o Senhor Jesus anuncia quotidianamente a seus fiéis, especialmente no Evangelho onde se diz: "Se alguém quiser me seguir, renuncie a si próprio, tome a sua cruz e siga-me", deu-se um grande movimento por todas as regiões das Gálias, a fim de que quem, de coração e espírito puros, desejasse seguir o Senhor com zelo e quisesse transportar fielmente a cruz, não tardasse a tomar depressa o caminho do Santo Sepulcro. Com efeito, o apóstolico da Sé Romana, Urbano II, alcançou rapidamente as regiões ultramontanas com os seus arcebispos, bispos, abades e presbíteros e começou a pronunciar discursos e sermões sutis, dizendo que quem quisesse salvar a alma não devia hesitar em tomar humildemente a via do Senhor e que, se o dinheiro lhe faltasse, a misericórdia divina lhe daria o suficiente.

(PEDRERO-SÁNCHEZ, M. G. *História da Idade Média, textos e testemunhos*. São Paulo: Editora UNESP, 2000.)

O texto acima se refere a um importante movimento político-religioso medieval iniciado em 1095.

- A) Identifique o processo histórico em questão.  
B) Explique as motivações de caráter político-religioso contidas em tal processo histórico.

## QUÍMICA

### 1ª QUESTÃO

Complete as reações abaixo, faça o balanceamento e dê nome ao sal formado.

- A)  $\text{HCl(aq)} + \text{Mg(OH)}_2(\text{s}) \rightarrow$   
B)  $\text{HBrO}_4(\text{aq}) + \text{KOH(aq)} \rightarrow$   
C)  $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{CuS(s)} \rightarrow$   
D)  $\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{PbCO}_3(\text{s}) \rightarrow$

## FÍSICA

### 2ª QUESTÃO

A uma determinada temperatura, um bloco de densidade  $\rho$  flutua em um líquido cuja densidade é o dobro da densidade do bloco.

- A) Desenhe o diagrama de forças que atuam no bloco em equilíbrio.
- B) Determine a razão entre o volume submerso e o volume total do bloco nessa temperatura.
- C) Sabendo que o coeficiente de dilatação volumétrica do líquido é cem vezes maior que o coeficiente de dilatação volumétrica  $\beta$  do bloco, determine qual deve ser a variação de temperatura para que o bloco fique com três quartos de seu volume submerso.

## HISTÓRIA

### 2ª QUESTÃO

Texto 1	Texto 2
<p>[...] Atahualpa está atado pelas mãos, pés e pescoço, mas ainda pensa: que fiz eu para merecer a morte? Antes que o torniquete de ferro rompa a sua nuca, beija a cruz e aceita que o batizem com outro nome. Dizendo chamar-se Francisco (prenome de Pizarro), bate nas portas do Paraíso dos europeus, onde não há lugar reservado para ele.</p> <p>(GALEANO, Eduardo. <i>Nascimentos: Memórias do Fogo</i>. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983, p. 118-119)</p>	<p>Preso Atahualpa e negociado o seu resgate, o Inca convive mais de um ano com os seus raptos. Aprende o espanhol e os costumes de seus seqüestradores, por exemplo, a jogar xadrez, chegando a ser invencível. Inteligente e arguto, rapidamente compreendeu o valor do livro na sociedade dos seus raptos e, com grande perspicácia, julgou as inconsistências na socialização da tecnologia no sistema dos invasores.</p> <p>Como chefe de Estado de uma nação poderosa e de uma sociedade dividida em classes, ele demonstrou muito orgulho ante os espanhóis. Acostumado a lidar com a alta nobreza, submeteu a um teste o chefe máximo da expedição conquistadora: mandou que escrevessem na sua unha a palavra <i>Dios</i> e, depois, pediu que Pizarro lesse o que tinha escrito. Pizarro não sabia ler, daí em diante o Inca passou a desprezá-lo.</p> <p>(LAGÓRIO, Maria Aurora Consuelo. Comentário à Conferência de Guillermo Giucci. In: <b>América descoberta ou invenção</b>: 4º colóquio UERJ – Rio de Janeiro: Imago Ed., 1992, p. 132.)</p>

A partir de novas interpretações sobre o estudo da História da América e comparando os textos acima,

- A) aponte as diferenças de ordem histórica entre os textos;
- B) explique o papel dos cronistas e missionários no processo de conquista e colonização da América Hispânica.

## QUÍMICA

### 2ª QUESTÃO

A equação abaixo representa um grande problema causado pela poluição atmosférica: a desintegração lenta e gradual que ocorre nas estátuas e monumentos de mármore ( $\text{CaCO}_3$ ), exercida pelo ácido sulfúrico formado pela interação entre  $\text{SO}_2$ , o oxigênio do ar e a umidade.



Calor de Formação (kJ/mol, 25°C e 1 atm)	$\text{CaCO}_3$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{CaSO}_4$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2$	$\text{CaO}$
	- 1207	- 813,8	- 1434,5	- 286	- 393,5	- 635,5

De acordo com os dados acima,

- A) determine a variação de entalpia da reação entre o ácido e o calcário ( $\text{CaCO}_3$ );
- B) escreva a equação da reação de decomposição do carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ );
- C) determine a entalpia de decomposição do carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ );
- D) calcule a quantidade máxima de gesso ( $\text{CaSO}_4$ ) que pode ser formada pela reação de 44,8 litros de  $\text{SO}_2(\text{g})$  lançado na atmosfera, nas CNTP.

## FÍSICA

### 3ª QUESTÃO

O efeito Doppler é uma modificação na frequência detectada por um observador, causada pelo movimento da fonte e/ou do próprio observador. Quando um observador se aproxima, com velocidade constante, de uma fonte de ondas sonora em repouso, esse observador, devido ao seu movimento, será atingido por um número maior de frentes de ondas do que se permanecesse em repouso.

Considere um carro trafegando em uma estrada retilínea com velocidade constante de módulo 72 km/h. O carro se aproxima de uma ambulância em repouso à beira da estrada. A sirene da ambulância está ligada e opera com ondas sonoras de comprimento de onda de  $\lambda = 50\text{ cm}$ . A velocidade de propagação do som no local é  $v = 340\text{ m/s}$ .

- A) Calcule a frequência do som emitido pela sirene da ambulância.
- B) Calcule o número total de frentes de ondas que atinge o motorista do carro em um intervalo de tempo  $\Delta t = 3\text{ s}$ .
- C) Calcule a frequência detectada pelo motorista do carro em movimento.

## HISTÓRIA

### 3ª QUESTÃO

Entre 1674-1685, foram realizadas 14 (quatorze) entradas ao interior da Capitania do Espírito Santo, em busca da Serra das Esmeraldas, mas foi o bandeirante paulista Antônio Rodrigues Arzão que, em 1693, recolheu as primeiras amostras de ouro, no rio Casca, no sertão capixaba. A partir de então, ocorreram novas descobertas, estimulando um fluxo migratório procedente de diversos lugares e ocasionando disputas e desavenças, que culminaram com a Guerra dos Emboabas. De posse dessas informações, descreva

- A) as causas essenciais da Guerra dos Emboabas;
- B) as consequências dessa Guerra para a Capitania do Espírito Santo.

## QUÍMICA

### 3ª QUESTÃO

Um dos componentes do feromônio de trilha de uma espécie de formiga do gênero *Calomyrmex* é um aldeído (**A**) de cadeia carbônica aberta, insaturada e ramificada. A ozonólise dessa substância **A** levou à formação dos produtos 2-metilbutanal (**B**) e 3-metil-2-oxobutanal (**C**).

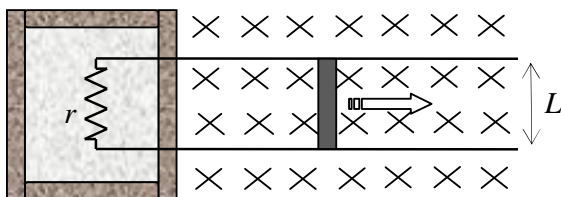
Sobre os dados apresentados acima, faça o que se pede.

- A) Escreva o nome da substância **A**.
- B) Escreva as estruturas das substâncias **A** e **C**.
- C) Calcule o número de estereoisômeros para a substância **A**.
- D) Calcule o número de estereoisômeros opticamente ativos para a substância **A**.
- E) Escreva a estrutura da cianoidrina, formada pela adição de ácido cianídrico à substância **B**.
- F) Escreva a estrutura do produto obtido pela reação de adição de cloreto de metilmagnésio com a substância **B** seguido de hidrólise.

## FÍSICA

### 4ª QUESTÃO

Uma barra condutora de comprimento  $L$  e resistência desprezível desloca-se, sem atrito, com velocidade constante, com suas extremidades apoiadas sobre dois trilhos paralelos perfeitamente condutores. Perpendicularmente ao plano dos trilhos, existe um campo magnético uniforme de intensidade  $B$ . Os trilhos são ligados em uma de suas extremidades por uma resistência  $r$  que se encontra no interior de um recipiente de paredes adiabáticas rígidas. No interior do recipiente, também se encontram  $n$  moles de um gás ideal monoatômico. A corrente elétrica induzida que passa pela resistência é  $i$ . A constante universal dos gases ideais é  $R$ .



- A) Determine a potência dissipada pela resistência.
- B) Determine a taxa  $\frac{\Delta T}{\Delta t}$  com que a temperatura do gás varia com o tempo.
- C) Determine o módulo da velocidade da barra.

## HISTÓRIA

### 4ª QUESTÃO

Desde a fundação da Organização dos Estados Americanos (1948), o Brasil tem participado dos principais esforços de integração regional, a exemplo da Associação Latino-Americana de Livre Comércio (ALALC). Entre os mais eficazes empreendimentos contemporâneos de integração regional, podemos citar o NAFTA e o MERCOSUL, em face dos quais se discute a participação na Área de Livre Comércio das Américas.

- A) Descreva as características gerais do MERCOSUL.
- B) Apresente dois argumentos contrários à participação do Brasil na ALCA.

## QUÍMICA

### 4ª QUESTÃO

Uma indústria adquiriu hidróxido de sódio como matéria-prima para a fabricação de sabão. Com o objetivo de saber a qualidade do hidróxido de sódio, uma amostra de 3,0 gramas da base foi completamente neutralizada por 30,0 mL de HCl 2,0 mol/L.

- A) Determine a percentagem, em massa, de impurezas da amostra de hidróxido de sódio, considerando que o ácido não reage com as impurezas.
- B) Sabendo que as impurezas do hidróxido de sódio eram apenas NaCl e H<sub>2</sub>O, foram dissolvidos 3,0 gramas da amostra em 250,00 mL de água destilada. Em seguida, uma alíquota de 25,00 mL dessa solução reagiu completamente com 5,00 mL de uma solução 0,120 mol/L de AgNO<sub>3</sub>. Determine a percentagem, em massa, de NaCl e H<sub>2</sub>O na amostra original.
- C) Determine a massa de matéria-prima necessária para a preparação de 1,0 L de solução aquosa de hidróxido de sódio 1,0 mol/L.

## FÍSICA

### 5ª QUESTÃO

Os mésons mu ou múons são partículas instáveis com tempo médio de vida de 2  $\mu$ s. Os múons são produzidos na alta atmosfera, milhares de km acima do nível do mar. A velocidade típica desses múons é de 0,998c (c = 300.000 km/s é a velocidade da luz no vácuo).

- A) Em uma abordagem não relativista, calcule a distância média percorrida pelos múons.
- B) Em uma abordagem relativista, sabendo que o fator de Lorentz é  $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-0,998^2}} \cong 15$ , calcule a distância média percorrida pelos múons do ponto de vista de um observador em repouso na Terra.
- C) Do ponto de vista do múon, explique, usando novamente uma abordagem relativista, como muitos múons podem atingir o nível do mar, apesar de isso ser impossível em uma abordagem não relativista.

## HISTÓRIA

### 5ª QUESTÃO

[...] sobre Zelaya vale a lembrança de que não se trata de um estadista clássico, seguidor da cartilha dos direitos democráticos. Ele foi apeado do poder após a investida contra a constituição do seu país. Queria o terceiro mandato. A manobra foi condenada pela Corte Suprema e serviu de mote para que a oposição e as Forças Armadas locais articulassem a sua deposição. Expulso de pijama da sede do Governo, Zelaya rapidamente converteu-se, aos olhos do mundo, de aventureiro oportunista em líder injustiçado.

(MARQUES, Carlos José. O teste de liderança. *Revista IstoÉ*. n. 2081, p. 20, 30 set. 2009.)

A partir dessas informações,

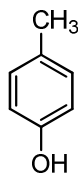
- A) indique o nome do país, o da região e o do continente a que o texto se refere;
- B) explique a relação entre populismo e ditadura na América Latina.

## QUÍMICA

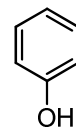
### 5ª QUESTÃO

A acidez e a basicidade são importantes propriedades relacionadas às substâncias orgânicas. Essas propriedades possuem relação direta com a reatividade e a purificação dos compostos orgânicos. Considerando essas informações e as estruturas apresentadas ao lado, faça o que se pede.

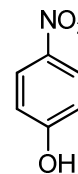
- A) Dê o nome oficial (IUPAC) das substâncias **A**, **B** e **C**.
- B) Coloque em ordem crescente de acidez as substâncias **A**, **B** e **C**.
- C) Explique a diferença de acidez entre as substâncias **A**, **B** e **C**.
- D) Escreva a equação balanceada da reação de **B** e **C** com quantidade estequiométrica de NaOH.



**A**



**B**



**C**