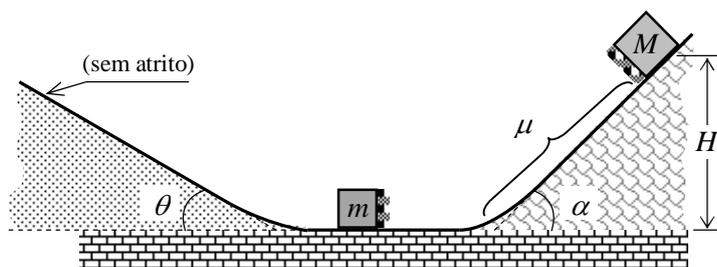




## FÍSICA

### 1ª QUESTÃO

Um bloco de massa  $M = 0,30 \text{ kg}$  é abandonado do alto de uma rampa de declividade  $\alpha = 45^\circ$ . Ele parte da altura  $H = 16 \text{ m}$ , indo atingir outro bloco de massa  $m = 0,10 \text{ kg}$ , inicialmente em repouso na base da rampa (ver figura). Os blocos se grudam por causa de velcro afixado nas partes que se tocam no choque, indo o conjunto,



em seguida, subir uma segunda rampa de declividade  $\theta = 30^\circ$ . A rampa inicial, à direita na figura, é áspera, e o coeficiente de atrito cinético entre sua superfície e o bloco vale  $\mu = 0,80$ . Já a rampa à esquerda é perfeitamente polida, não havendo atrito entre ela e os blocos. Nos cálculos a seguir, despreze a pequena curvatura da trajetória dos blocos nas junções entre as bases das rampas e o piso horizontal. Despreze também o atrito no piso horizontal, a resistência do ar e as dimensões dos blocos. Determine

- a velocidade do bloco de massa  $M$ , imediatamente antes de se chocar com o bloco em repouso;
- a velocidade do conjunto de blocos, imediatamente após o choque;
- a altura máxima atingida pelo conjunto de blocos ao subir a rampa da esquerda;
- o intervalo de tempo gasto pelo conjunto na subida da rampa da esquerda.

## HISTÓRIA

### 1ª QUESTÃO

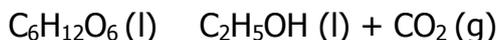
Encontramos, na historiografia, diversos termos ou conceitos, como **legado histórico**, que significa o patrimônio transmitido às gerações subsequentes. Outros conceitos são mais abrangentes e se referem a épocas ou periodizações com características históricas determinadas, como **Antiguidade Clássica** (situada, aproximadamente, entre os séculos VIII a.C. e V d.C) e **Renascimento** (situado, aproximadamente, entre os séculos XIV e XVII). A partir desses entendimentos concernentes à história do Ocidente,

- caracterize dois legados político-jurídicos da **Antiguidade Clássica** (*Greco-Romana* ou *Greco-Latina*);
- cite duas obras características do **Renascimento** e seus respectivos autores.

## QUÍMICA

### 1ª QUESTÃO

Considere a equação química não balanceada abaixo, que representa a reação de obtenção do etanol de primeira geração a partir da fermentação do caldo de cana sob ação de certas leveduras. O processo ocorre a pressão constante.



- Determine qual seria a ordem global da reação acima, supondo que a unidade da constante de velocidade fosse  $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Calcule a quantidade de energia envolvida na produção de 1,0 (um) mol de etanol.
- Determine quantos gramas de etanol deveriam sofrer combustão para se produzir a mesma quantidade de energia produzida na combustão de 1,0 (um) mol de glicose.
- Escreva a equação química balanceada que representa a reação de formação da glicose.

Dados:

Calor de formação da Glicose (l) (298 K, 1 atm) =  $- 1.274 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Calor de formação do Etanol (l) (298 K, 1 atm) =  $- 278 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Calor de formação do Gás Carbônico (g) (298 K, 1 atm) =  $-394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

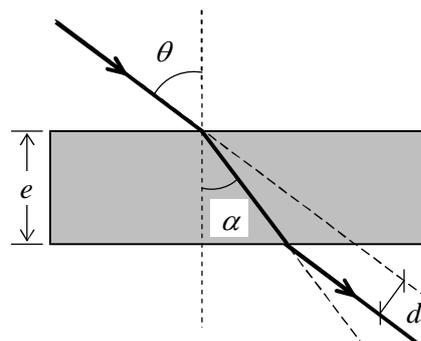
Calor de formação da Água (l) (298 K, 1 atm) =  $- 286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



## FÍSICA

### 2ª QUESTÃO

Uma caneta-laser de 5,0 mW de potência produz um feixe de luz vermelha de comprimento de onda 660 nm. O feixe, vindo do ar de índice de refração  $n_{\text{ar}} = 1$ , incide em uma lâmina de vidro de faces paralelas e de espessura  $e = 40$  mm, fazendo um ângulo  $\theta$  com a direção normal às faces da lâmina, tal que  $\cos \theta = 0,60$ , conforme figura. Dentro da lâmina, o feixe faz um ângulo  $\alpha$  com a direção normal, tal que  $\cos \alpha = 0,80$ . Dado:  $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$ .



- Supondo que toda energia fornecida pela caneta se converta em energia da radiação luminosa, determine o número de fótons emitidos pela caneta-laser durante uma hora de operação.
- Sabendo que um elétron-volt ( $1 \text{ eV}$ ) é a quantidade de energia que um elétron adquire ao passar por dois pontos em que há uma ddp de 1 V, determine a energia de cada fóton vermelho em elétron-volts.
- Determine o valor do deslocamento lateral do feixe (indicado por  $d$  na figura).
- Determine o comprimento de onda e a frequência de cada fóton dentro do vidro.

## HISTÓRIA

### 2ª QUESTÃO

Nas relações políticas internacionais, o **embargo** é uma decisão de isolamento, geralmente unilateral, contra determinado país, a exemplo do **Bloqueio Continental**, decretado, em 1806, por Napoleão Bonaparte. Outros embargos foram decretados, posteriormente, e um dos mais longos tem sido o bloqueio econômico contra a ilha de Cuba, ainda em vigor, decretado pelo presidente John Kennedy, em fevereiro de 1962, imediatamente após a exclusão de Cuba da Organização dos Estados Americanos. Levando em consideração as respectivas conjunturas históricas e as motivações políticas e/ou ideológicas, explique os embargos, na ordem que se segue:

- o Bloqueio Continental;
- o Bloqueio Econômico a Cuba.

## QUÍMICA

### 2ª QUESTÃO

O cobre, o zinco e o chumbo são elementos essenciais na manufatura de uma série de materiais úteis aos seres humanos. Entretanto, a exposição a esses materiais pode provocar sérios danos à saúde, dados seus poderes acumulativos no organismo. Em relação a esses metais, resolva os itens abaixo.

- Em uma amostra de fertilizante, a concentração de cobre foi de  $39 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Determine quantos átomos de cobre estarão presentes em uma saca de 50 kg do fertilizante.
- Dê o número máximo de elétrons que poderia ser acomodado no nível de energia  $n=5$ , se fosse possível adicionar elétrons indefinidamente ao cobre, ao zinco e ao chumbo.
- Sabendo que os potenciais de redução padrão ( $E^\circ$ ) do cobre, do zinco e do chumbo são, respectivamente,  $+0,34 \text{ V}$ ,  $-0,76 \text{ V}$  e  $-0,13 \text{ V}$ , determine qual(is) par(es) poderia(m) formar pilha(s) na condição padrão. Escreva as reações.
- O zinco pode reagir com o ácido nítrico para produzir nitrato de zinco, nitrato de amônio e água. Escreva a equação balanceada para essa reação.



## FÍSICA

### 3ª QUESTÃO

Um balão de borracha, de massa  $m$ , é enchido com uma massa  $M$  de gás à temperatura ambiente ( $T_0$ ) e à pressão atmosférica ( $p_0$ ), atingindo um formato esférico depois de cheio. A espessura da parede do balão é desprezível, comparada a seu raio. A densidade do ar atmosférico externo ao balão é dada por  $\rho_0$ . Suponha que o gás dentro do balão tenha comportamento de gás ideal.

- A) Determine o raio do balão.
- B) Determine a densidade do gás dentro do balão, necessária para que ele flutue em equilíbrio no ar.
- C) Presuma que o balão seja feito de material isolante térmico, de modo que a temperatura interna não seja necessariamente igual à temperatura externa. Suponha que a temperatura do gás seja aumentada para o valor  $T = \beta T_0$ , com  $\beta > 1$ , mas com a pressão interna mantida no mesmo valor da externa ( $p_0$ ). Encontre o novo raio do balão nessas condições.
- D) Se o centro do balão se encontra à altura  $h$  acima do solo no instante em que sua temperatura é aumentada para  $T = \beta T_0$ , ache a velocidade do balão quando seu centro estiver à altura  $H$  ( $\neq h$ ) acima do solo.

## HISTÓRIA

### 3ª QUESTÃO

De acordo com Gabriel Bittencourt, teve grande importância para a navegação capixaba o contrato com a Companhia Espírito Santo – Campos, que era subvencionada pelo Governo Imperial. Seus navios realizavam duas viagens mensais ao Espírito Santo e à Bahia, aportando em Itapemirim, Piúma, Vitória e São Mateus.

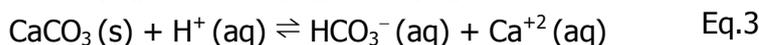
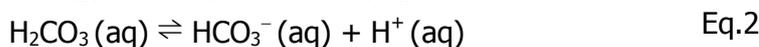
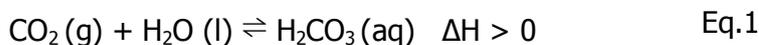
(BITTENCOURT, Gabriel. *História geral e econômica do Espírito Santo*. Vitória: Multiplicidade, 2006. p.183. Adaptado).

- A) Descreva e comente alguns dos principais produtos comercializados por meio do transporte marítimo capixaba durante o século XIX.
- B) Analise a expansão dos meios de transporte, no Espírito Santo, a partir de meados do século XIX, relacionando-a com a modernização vivenciada desde então.

## QUÍMICA

### 3ª QUESTÃO

O equilíbrio químico que envolve o sistema carbonato está presente em algumas situações da natureza, como na formação das estalagmites e das estalactites nas cavernas e na formação de corais em oceanos. As equações químicas abaixo representam alguns dos processos mencionados acima.



Dados:

$$\text{Kps}(\text{CaCO}_3) = 3 \times 10^{-9}, \text{Ka}_1(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,45 \times 10^{-7}$$
$$\text{Log}_{10}(4,45) = 0,65$$

Baseando-se nas informações acima,

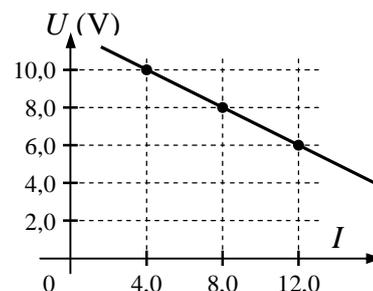
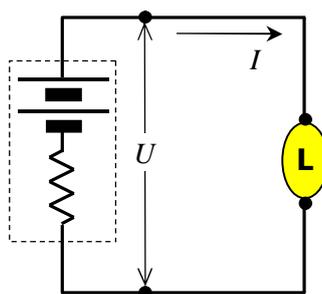
- A) escreva as expressões das constantes de equilíbrio para as reações descritas pelas equações 1 e 3;
- B) explique a influência da pressão de  $\text{CO}_2$  na precipitação de  $\text{CaCO}_3$ ;
- C) indique a influência da pressão e da temperatura na solubilidade do  $\text{CO}_2$  em água;
- D) calcule o pH de uma solução  $\text{H}_2\text{CO}_3$   $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ . Considere, nesse cálculo, apenas o equilíbrio representado pela Equação 2;
- E) calcule a massa, em mg, de carbonato de cálcio que se dissolve em 1 L de uma solução saturada de  $\text{CaCO}_3$ .



## FÍSICA

### 4ª QUESTÃO

O circuito indicado ao lado é composto de uma bateria não ideal e de uma carga resistiva (lâmpada **L**). O gráfico ao lado representa a curva característica tensão  $U$  versus corrente  $I$  que a bateria fornece a diferentes cargas. Considere que a bateria esteja operando com uma particular lâmpada, à qual fornece a particular corrente  $I = 6,0$  A. Determine



- a força eletromotriz da bateria;
- a resistência interna da bateria;
- a resistência dessa particular lâmpada;
- a potência elétrica dissipada por essa lâmpada e o rendimento (eficiência) da bateria nessa situação de operação.

## HISTÓRIA

### 4ª QUESTÃO

"[...] A Revolução saiu sob pressão da sociedade civil. Tenho o hábito de repetir, e se não ouvirem de alguém, vão ouvir pela primeira vez: as Forças Armadas até hoje são ressentidas com a sociedade brasileira pela 'safadeza histórica' da memória que se criou, porque não agimos sozinhos e hoje em dia a mídia não se cansa de nos jogar na cara que somos torturadores e golpistas [...]. Acho que há muita injustiça."

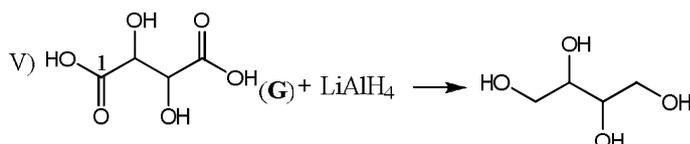
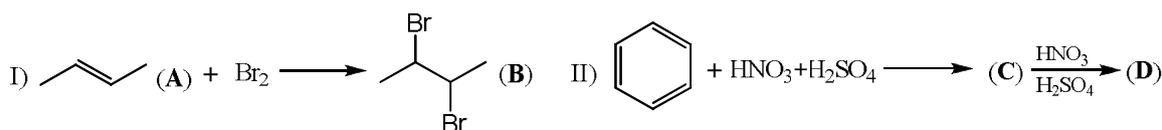
(GONÇALVES, Leônidas Pires "Depoimentos". In: D'ARAUJO, M. Celina; SOARES, Gláucio A. Dillon; CASTRO, Celso. *Visões do Golpe: a memória militar sobre 1964*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994. p. 14-15).

- Indique que outros grupos, categorias e/ou classes sociais coalizaram-se aos militares, analisando duas razões que, segundo as leituras deles, justificariam o Golpe de 1964.
- Estabeleça as diferenças entre memória e história.

## QUÍMICA

### 4ª QUESTÃO

Observe as cinco reações a seguir e faça o que se pede.



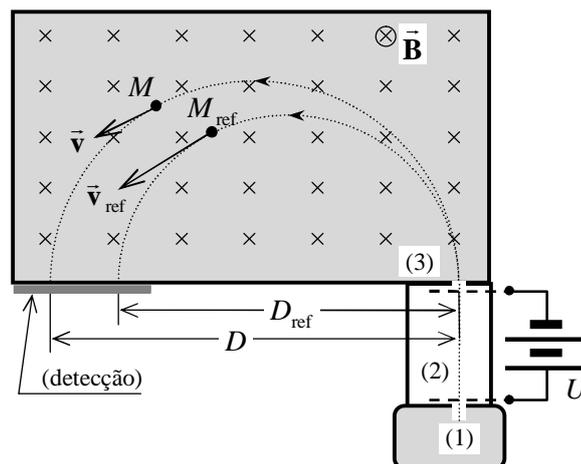
- Escreva o nome sistemático (IUPAC) das substâncias (A) e (E).
- Calcule o número de estereoisômeros possíveis para a substância (B).
- Escreva a estrutura química das substâncias (C) e (D) e a estrutura química do principal produto formado na reação IV, a substância (F).
- Na reação V, identifique o tipo de hibridação e o estado de oxidação presente no carbono carboxílico 1 da substância (G).
- Identifique qual a função do composto LiAlH<sub>4</sub> na reação V.



## FÍSICA

### 5ª QUESTÃO

Um espectrômetro de massas tem três partes, conforme figura ao lado. No forno (1), os átomos cuja massa se quer determinar são ionizados uma vez, de forma a adquirirem a carga  $Q = e$ . Em seguida, os íons adentram a região aceleradora (2), com velocidade desprezível, onde a ação da ddp  $U = 1,0 \times 10^4$  V aumenta sua velocidade até o momento em que eles penetram a região defletora (3). Nessa região, há um campo magnético uniforme  $\vec{B}$  de intensidade  $B = 0,50$  T, o qual entra em uma direção perpendicular ao plano da figura. A massa do íon pode ser obtida a partir da distância  $D = 0,20$  m, medida desde o ponto de entrada na região (3) até o ponto em que ele atinge uma placa de detecção de íons lá colocada. Nos seus cálculos, despreze a ação gravitacional sobre os íons.



- Obtenha o módulo da velocidade dos íons na região (3).
- Determine a massa de cada íon.
- Ache o intervalo de tempo de "voo" de cada íon na região (3), desde a entrada até a detecção.
- Em geral, o espectrômetro é utilizado em uma base de comparação, a partir de uma massa de referência; ou seja, sabendo-se uma, obtêm-se as demais. Isso significa que não é necessário conhecer nem o valor de  $U$  nem o de  $B$ . Para relacionar uma massa desconhecida  $M$  com uma de referência  $M_{ref}$ , basta apenas medir as respectivas distâncias  $D$  e  $D_{ref}$ . Prove essa afirmativa, obtendo  $M/M_{ref}$  em função de  $D/D_{ref}$ .

## HISTÓRIA

### 5ª QUESTÃO

"[...] A Revolução tecnológica que estamos vivenciando tende a ser universalista e transcende a função de conferir e preservar as identidades nacionais. Contribui para situar cada um de nós relativamente aos demais. No entanto, essa situação tropeça rapidamente com as seguintes dificuldades: como continuar sendo o mesmo e praticar a tolerância com as demais civilizações? É necessário, então, para inserir-se no mundo, abandonar o que compõe a razão de ser de um povo?"

(SCHIMIDT, Maria Auxiliadora; CAINELLI, Marlene. *Ensinar História: pensamento e ação no magistério*. São Paulo: Scipione, 2004. p. 116-117).

O trecho acima tematiza a globalização e a mundialização do capital.

- Explique o que representa a "primavera árabe".
- Aponte duas razões que explicam a crise pela qual passa a Comunidade Europeia.

## QUÍMICA

### 5ª QUESTÃO

A ligação química é a interação entre átomos e está relacionada ao arranjo dos núcleos e elétrons na estrutura química. A natureza da ligação dependerá de como acontece esse arranjo. Com essas informações,

- cite três tipos de ligações que podem estar presentes nas substâncias químicas;
- indique o tipo de ligação química que prevalece no cloreto de sódio gasoso;
- indique, para o composto molecular formado pela reação entre  $H_2SO_4$  e  $NaOH$ , a principal interação intermolecular presente e cite duas propriedades físicas desse composto formado que são consequências dessa interação;
- determine a massa do composto iônico formado quando 20,00 mL de  $H_2SO_4$  0,10 mol.L<sup>-1</sup> reagem com 0,10 g de  $NaOH$ .



OS ESPAÇOS EM BRANCO PODEM SER USADOS PARA RASCUNHOS.