



VESTIBULAR 2011

GABARITOS E COMENTÁRIOS

GRUPO 4 (2º DIA – 17/10/2010)

- Física e Química (Objetivas)
- Geografia, História e Matemática (Discursivas)

**1) Resposta: (B) 0,0.**

Este é um exemplo de uma colisão completamente inelástica. Só o momento linear é conservado.

Assim temos  $m_1 v_1 + m_2 v_2 = 4,0 \times 5,0 + 2,0 \times (-10) = 0$ .

Como o momento após a colisão é dado por  $(m_1 + m_2) v_f = 0 \rightarrow v_f = 0$ .

**2) Resposta: (C) 125.**

No gráfico, podemos observar que a velocidade inicial do lançamento foi de 50m/s. Como o lançamento foi vertical, o objeto está sujeito à aceleração gravitacional. Do gráfico tiramos também que a altura máxima é atingida em  $t = 5s$  quando  $v = 0$ . Logo, das equações de movimento podemos calcular a altura máxima atingida como  $h_{\max} = h_0 + v_0 t + a t^2/2$ .

Logo,  $h_{\max} = 0 + 50 \times 5 + (-10) \times (5)^2/2 = 250 - 125 = 125 \text{ m}$ .

**3) Resposta: (C) 3,75.**

As equações de movimento são:  $y_1 = 10 t - 5t^2$  e  $y_2 = 10 (t - 1) - 5(t - 1)^2$ .

A colisão ocorre quando  $y = y_1 = y_2 \rightarrow t = 1,5 \text{ s} \rightarrow y = 15/4 = 3,75 \text{ m}$ .

**4) Resposta: (C) -5,0.**

O trabalho realizado pelas forças de atrito é dado por  $W = -\mu_C M_B g \Delta x = -0,1 \times 5,0 \times 10 \times 1 = -5,0 \text{ J}$ .

**5) Resposta: (E) 0,5.**

No processo adiabático, temos  $p_f V_f^\gamma / p_i V_i^\gamma = 1 \rightarrow p_f / p_i (V_f / V_i)^\gamma = p_f / p_i (4\sqrt{2})^{7/5} = 1$

$\rightarrow p_f / p_i = 1 / (8\sqrt{2})$ . Como  $p_f V_f / p_i V_i = T_f / T_i$  temos  $T_f / T_i = 4\sqrt{2} / (8\sqrt{2}) = 0,5$ .

**6) Resposta: (B) 180.**

A temperatura mínima corresponde à temperatura necessária para levar a água a 100 °C. Qualquer valor maior fará com que alguma quantidade de água se evapore. Assim:

$1000 \times 0,2 (T_B - 100) = 200 \times 1,0 (100 - 20) \rightarrow T_B = 180 \text{ °C}$ .

**7) Resposta: (D)  $-18,0 \times 10^{-3}$ .**

A componente da força na direção x é dada por  $-K_e Q_2/r^2 = -18,0 \times 10^{-3} \text{ N}$ .

**8) Resposta: (A) 1,7.**

A velocidade de uma onda eletromagnética em qualquer meio é dada por  $v = \lambda f$ . No vácuo  $v = c$ , o comprimento de onda pode ser medido na figura e vale  $\lambda = 180 \text{ mm}$  ou  $180 \times 10^{-3} \text{ m}$ . Logo, a frequência desta onda eletromagnética é dada por  $1,666 \times 10^9 \text{ Hz} \approx 1,7 \text{ GHz}$ .

**9) Resposta: (A) real e invertida.**

De acordo com as leis de reflexão e refração, a imagem formada por um espelho côncavo se localiza em frente do espelho, e o objeto aparece de cabeça para baixo. Logo a imagem é real e invertida.

**10) Resposta: (E) 13.**

A corrente em  $R_2$  será o dobro daquela em  $R_3$  pois ambas estão submetidas ao mesmo potencial, que é  $V_3 = R_3 I = 1 \text{ V}$ . Assim a corrente  $R_1$  será de 3 A, e a tensão em  $R_1$  será  $R_1 I = 12 \text{ V}$ . Portanto a voltagem  $V = 12 + 1 = 13 \text{ V}$ .

**VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – QUÍMICA – OBJETIVA – GRUPO 4**

**11) Resposta: (A) BHT é menos solúvel em água do que o glutamato monossódico.**

Alternativa correta letra (a), BHT é menos solúvel em água porque é menos polar; o glutamato por ser um composto iônico tem maior afinidade por água.

A letra (b) está errada porque não são isômeros, suas fórmulas moleculares são diferentes.

A letra (c) está errada porque não existe éster e sim um éter no BHA.

A letra (d) está errada porque o ácido sórbico é menos polar que o glutamato, mesma justificativa da letra (a).

A letra (e) está errada porque o ácido sórbico não tem carbono quiral, logo não possui isomeria óptica.

**12) Resposta: (C) Na reação de hidratação do eteno, o produto formado é um álcool.**

Alternativa correta é letra (c), pois a hidratação de um alceno produz um álcool.

A letra (a) está errada porque a hidratação do eteno é  $sp^2$ .

A letra (b) está errada porque no eteno existe tripla ligação.

A letra (d) está errada porque a ligação  $\sigma$  (sigma) é mais difícil de ser quebrada.

A letra (e) está errada porque o propeno tem maior peso molecular, pois ele tem um carbono a mais.

**13) Resposta: (C) Se a reação na direção da formação dos produtos é exotérmica, a combinação de NO e Cl<sub>2</sub> para formar NOCl ocorreria mais efetivamente se a reação absorvesse calor da vizinhança.**

A alternativa (c) é a correta.

A alternativa (a) está errada,  $K = [\text{NO}]^2 \times [\text{Cl}_2] / [\text{NOCl}]^2$ .

A alternativa (b) está errada, pois o aumento da pressão forçaria a reação a deslocar na direção do menor quantidade de mols de gases, de modo a tentar compensar o efeito (a pressão é proporcional à quantidade de moléculas de gases no sistema). Assim, a reação deslocaria para a direção do reagente.

A alternativa (d) está errada, pois numa situação de equilíbrio químico, as reações nas direções direta e inversa continuam a ocorrer, porém em velocidades iguais, o que não produz modificação líquida na concentração (ou pressão parcial) de produtos e de substâncias reagentes.

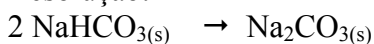
A alternativa (e) está errada, pois a retirada do produto Cl<sub>2</sub> do sistema forçaria a decomposição moléculas de NOCl.

**14) Resposta: (D) Os óxidos NO<sub>2</sub> e SO<sub>3</sub> presentes na atmosfera favorecem a elevação do pH da água da chuva.**

A letra (d) está errada porque estes óxidos quando reagem com água formam ácidos, e por isso, o pH da água da chuva deve diminuir.

**15) Resposta: (D) 80 %**

Resolução:



$$\begin{array}{ccc} 2 \text{ mol} & \text{-----} & 1 \text{ mol} \\ 2 \times 84 \text{ g} & \text{-----} & 106 \text{ g} \\ 420 \text{ kg} & \text{-----} & x \therefore x = 265 \text{ kg} \end{array}$$

$$\text{Rendimento \%} = (212 \text{ kg} / 265 \text{ kg}) \times 100 = 80\%$$

**16) Resposta: (D) O potencial de redução do cobre é maior do que o potencial de redução do chumbo e da prata.**

A opção (d) é a incorreta, pois na pilha 3 o  $\text{Cu}^{2+}$  sofre redução (tem maior potencial de redução do que o chumbo) e na pilha 1 a espécie Cu sofre oxidação (tem menor potencial de redução do que a prata).

**17) Resposta: (A) 0,64 V**

A opção (a) é a correta.

Sendo a diferença de potencial das três pilhas em série igual à soma das diferenças de potencial de cada pilha, tem-se:

$$2,35 = 1,16 + 0,54 + \text{diferenças de potencial da pilha prata/cobre}$$

$$\text{diferença de potencial da pilha prata/cobre} = 2,35 - (1,16 + 0,54) = 0,65 \text{ V. Valor aproximado} = 0,64 \text{ V}$$

**18) Resposta: (D) 2,9 g**

A alternativa (d) está correta. O reagente limitante é o  $\text{AgNO}_3$  (0,020 mol), logo irá se formar 0,020 mol de  $\text{AgCl}$ , o que equivale a aproximadamente 2,9 g.

**19) Resposta: (E) 0,067 mol L<sup>-1</sup>**

A alternativa (e) está correta. A quantidade de íons  $\text{Na}^+$  é 0,02 mol ( $0,10 \text{ mol L}^{-1} \times 0,200 \text{ L}$ ) e o volume da solução resultante da mistura é 0,3 L; logo, a concentração de  $\text{Na}^+$  é  $0,02 \text{ mol} / 0,3 \text{ L} = 0,067 \text{ mol L}^{-1}$ .

**20) Resposta: (C) Na adição de HCl, há consumo de  $\text{HPO}_4^{2-}$  e deslocamento do equilíbrio para o lado oposto.**

A alternativa (c) está correta

a)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  e  $\text{HPO}_4^{2-}$  são o ácido e a base conjugados de um sistema e  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{H}_2\text{O}$  são o ácido e a base conjugados do outro sistema.

b) Na adição de  $\text{NaOH}$ , o  $\text{OH}^-$  reage com  $\text{H}_3\text{O}^+$ , e o equilíbrio é deslocado para a esquerda.

d) Na adição de  $\text{HCl}$ , este reage com  $\text{HPO}_4^{2-}$ , e o equilíbrio é deslocado para a esquerda.

e) Nas soluções tampão, o pH varia muito pouco quer se adicione um ácido forte ou uma base forte.

## VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – GEOGRAFIA – DISCURSIVA – GRUPO 4

### Questão 1

- a) Com a construção de Brasília, foi definido (1) um novo Distrito Federal no Planalto Central brasileiro, e o antigo Distrito Federal, (2) a cidade do Rio de Janeiro e o seu município, foram elevados à categoria de unidade da federação, tornando-se o estado da Guanabara (1960-1975).
- b) Com a fusão dos antigos estados da Guanabara e Rio de Janeiro, em 1975, a cidade/município do Rio de Janeiro perdeu a sua condição de unidade federativa (não era mais um estado da federação) e passou a ter uma nova posição político-administrativa: ser a capital do atual estado do Rio de Janeiro.

### Questão 2

- a) Como são ambientes que conservam baixa umidade no ar devido à escassez de águas superficiais e cobertura vegetal, os desertos perdem a maior parte da energia que entra no sistema durante o dia (através da insolação) durante a noite, quando não há mais radiação solar. A saída sem retenções da energia provoca uma queda acentuada de temperatura, afetando a amplitude média diária do ambiente.
- b) A baixa pluviosidade média reduz a decomposição química das rochas, tornando os solos do deserto arenosos e pedregosos (já que sofrem mais decomposição física), o que afetará a formação dos seus horizontes e sua qualidade para o desenvolvimento da agricultura.

### Questão 3

- a) Entende-se por **Fundamentalismo Islâmico** a interpretação particular e literal da *sharia* (a lei do Corão), aplicada com fins políticos. Em oposição às ideias laicas, modernas e ocidentais, essa interpretação afirma que, a fim de formar um Estado islâmico puro, os valores da tradição e religião islâmica devem desempenhar um papel central na vida econômica, social e política dos povos. Vários movimentos fundamentalistas procuraram e ainda procuram lutar para obter e manter o controle do Estado nos países com maioria da população de religião islâmica e ali aplicar seus princípios. A xenofobia no espaço europeu, que é laico em sua constituição social e política, é contraproducente já que não corresponde aos ideais de pluralidade e convivência aos quais as sociedades européias, notadamente as ocidentais, se basearam desde meados do século XX.

(Adaptado de [www.klikeducacao.com.br](http://www.klikeducacao.com.br)).

b)

**Dentre os interesses políticos do Estado francês contra o uso da burca naquele país, são aceitas as seguintes interpretações sobre a medida:**

- 1) aumentar o controle do Estado francês sobre o terrorismo internacional, já que terroristas podem se valer da ocultação da identidade de quem usa a burca para ampliar a sua rede de atentados;
- 2) ampliar a margem de aceitação do atual governo frente aos grupos ideológicos mais conservadores da sociedade francesa;
- 3) redimensionar a vida política e participação social das mulheres islâmicas na sociedade francesa, para que elas lutem por igualdade de direitos de gênero junto aos homens de sua comunidade próxima;
- 4) revalorizar os costumes ocidentais na população migrante com o objetivo de reforçar a condição de sociedade laica e liberal do franceses, sobre a qual o país construiu a sua identidade no mundo, desde o século XVIII;
- 5) retirar a atenção da sociedade francesa dos principais problemas sociais e econômicos que afetam atualmente aquele país, redirecionando-o para problemas secundários.

**Dentre os interesses econômicos do mesmo governo para expulsar os ciganos do país, serão aceitos os seguintes argumentos:**

- 1) reduzir os gastos sociais com migrantes ilegais em um Estado fortemente endividado, notadamente após a crise econômica iniciada em 2008;

- 2) diminuir o número de casos de violência no país (principalmente a ação dos narcotraficantes e grupos mafiosos do leste europeu), que vêm crescendo, assustadoramente, e que já afetam os investimentos econômicos na França e o turismo;
- 3) ampliar o acesso ao trabalho menos qualificado do francês de baixa renda afetado pela redução do emprego desde a crise de 2008 e que compete agora com os imigrantes pelo acesso aos postos de trabalho menos remunerados da economia francesa.

## VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – HISTÓRIA – DISCURSIVA – GRUPO 4

### Questão 1

a) As imagens apresentam diferentes membros do clero espanhol envolvidos no processo de evangelização da população ameríndia andina. Na primeira coluna, à esquerda, são representados um padre regular obrigando uma índia a trabalhar (tecer) e uma comitiva de clérigos pregando e recebendo oferendas; na coluna do meio são representados dois núcleos urbanos construídos pelos colonizadores, neles se destacam a fortificação das muralhas e a presença de muitas igrejas; na terceira coluna são apresentadas ações do clero secular voltadas para o cuidado espiritual dos novos cristãos: um bispo celebra um casamento de dois índios e um grupo indígena, já convertido ao cristianismo, participa de orações. O autor da “Nueva Cronica y buen gobierno”, denunciava os “abusos” cometidos por membros da Igreja, a aculturação sofrida pelos índios resultante da conversão forçada e as mudanças trazidas pela colonização na paisagem e cultura indígenas, mas também apontava como deveria ser realizado o “bom governo” das almas para estimular a devoção.

b) A nobreza ibérica, laica e eclesiástica, que liderou o processo de conquista e colonização da América estava imbuída de um espírito cruzadista e missionário, retomado desde a guerra de Reconquista e que fora reforçado pelo combate às ideias reformadas a partir do século XVI. Nas Cruzadas, na guerra de Reconquista e no embate com os reformados, “empresa mundana” e “propósito religioso”, Estado e Igreja, convergiam. Essa interação também esteve presente na instalação da Igreja Católica na América sob a forma do Padroado Régio e pela atuação da Santa Inquisição, ferramenta religiosa e política que servia para conter as ameaças à doutrina religiosa e principalmente à soberania política e territorial, pois evitava a todo custo a infiltração de “estrangeiros” na colônia, as rebeliões dos nativos indígenas e dos escravos africanos. Em suma, para os monarcas de Espanha e Portugal, o lema era *dilatar a fé e o império*: a Coroa estava convencida de ser seu dever implantar e defender a fé católica no Novo Mundo, ao passo que os eclesiásticos acreditavam ser necessário o domínio ibérico para que os indígenas se tornassem cristãos.

### Questão 2

a) Em 1824, ao comparar os Estados Unidos com a França, Lafayette comparava uma República Federativa com uma Monarquia Constitucional restaurada. Os ideais liberais da Revolução Francesa - a descentralização dos poderes, a igualdade jurídica, o princípio de representação, a garantia das liberdades individuais - estavam mais vivos nos Estados Unidos do que na própria França onde, com a restauração dos Bourbons (desde 1815) e a ascensão ao trono de Carlos X (1824), monarquistas e conservadores tentavam restabelecer os privilégios do Antigo Regime: foram decretadas leis que permitiam à Igreja controlar a educação, nobres que sofreram prejuízos durante a Revolução estavam sendo indenizados e a imprensa sofria censura.

b) A história dos Estados Unidos, na primeira metade do século XIX, foi marcada pelo início da expansão territorial em direção ao Oeste e pela crescente oposição política, social e econômica entre os Estados do Norte e os do Sul. As questões mais controversas sobre as quais opunham-se esses Estados eram a política econômica e o trabalho escravo.

Foi o desenvolvimento econômico da União que fez divergirem o Norte e o Sul. O Nordeste industrializava-se e o Sul permanecia agrícola e voltado para fornecer matérias-primas ao mercado externo. Politicamente isto significava que os representantes do Norte (e do Oeste) passavam a defender no Congresso uma política alfandegária protecionista. O interesse dos latifundiários sulistas era exatamente o contrário: desde o final do século XVIII, a produção de algodão havia se tornado uma monocultura para exportação, tornando seus produtores dependentes da venda de suas safras aos industriais têxteis ingleses. Defendiam no Congresso o livre comércio e baixas tarifas alfandegárias.

Além da divergência econômica sobre o regime alfandegário, Norte e Sul também discordavam acerca de um sério problema social: a escravidão. A expansão do algodão estimulava e ampliava o uso de mão-de-obra escrava no Sul, enquanto no Norte e no Oeste predominava o trabalho assalariado e começava a ser desenvolvida uma campanha abolicionista estimulada por motivos religiosos e econômicos.

### **Questão 3**

**a)** Entre os fatores responsáveis pelos sentimentos de otimismo e esperança que marcaram o contexto brasileiro após o fim da Segunda Grande Guerra, podemos destacar:

- a democratização política, com o fim do Estado Novo e a promulgação da Constituição de 1946;
- a perspectiva de desenvolvimento econômico, retomando o crescimento industrial da década de 1930;
- a euforia decorrente da participação brasileira na Guerra ao lado dos países aliados vitoriosos;
- a aceleração do crescimento urbano e processos correlatos, como a maior alfabetização e o intenso movimento associativista.

**b)** Entre os movimentos culturais, destacam-se:

- o Cinema Novo, que ambicionou, através de uma abordagem humanista, representar a realidade nacional e a cultura popular;
- a Bossa Nova, movimento que pretendeu revitalizar a música brasileira, tanto retomando canções populares nacionais como trazendo uma nova forma de interpretação em tom intimista e um novo ritmo;
- o Centro Popular de Cultura, vinculado à União Nacional de Estudantes (UNE), promotor de teatro e arte popular, além de entusiasta dos movimentos de alfabetização de base.



## VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – MATEMÁTICA – DISCURSIVA – GRUPO 4

### Questão 1

a) Para  $m = 0$ , a reta NÃO intercepta a parábola, pois, a equação  $x^2 + 1 = x$  não admite raiz real ( $\Delta = -3 < 0$ ).

b) Para  $m = 5$  a reta intercepta a parábola em dois pontos, pois a equação  $x^2 + 5x + 1 = x$  admite duas raízes reais distintas ( $\Delta = 12 > 0$ ).

c) A reta tangencia a parábola se e somente se a equação  $x^2 + mx + 1 = x$  admite raiz dupla. A equação pode ser reescrita como  $x^2 + (m-1)x + 1 = 0$  com discriminante  $\Delta = (m-1)^2 - 4$ . Assim, a reta tangencia a parábola se e somente se  $m^2 - 2m - 3 = 0$ , ou seja, para  $m = 3$  e  $m = -1$ .

### Questão 2

Seja  $x$  o salário de João em abril, logo a mensalidade da escola é igual a  $10x/100 = x/10$ .

Seja  $y$  o salário de João em maio, logo a mensalidade da escola é igual a  $8y/100 = 2y/25$ .

Sabemos que  $2y/25 = x/10$  donde  $y = 25x/20 = 125x/100$ .

Assim o aumento foi de 25%.

### Questão 3

Há  $\binom{10}{3} = 120$  maneiras de se retirarem 3 bolas da urna.

a) Tirar três bolas brancas:  $P(a) = \frac{\binom{5}{3}}{\binom{10}{3}} = \frac{10}{120} = \frac{1}{12}$ .

b) Tirar duas brancas e uma preta:  $P(b) = \frac{\binom{5}{2} \times \binom{5}{1}}{\binom{10}{3}} = \frac{50}{120} = \frac{5}{12}$ .

### Questão 4

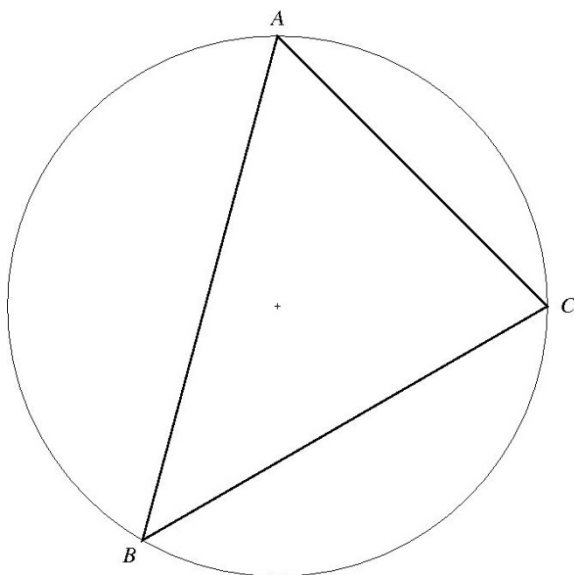
a) Pela Lei dos Senos, temos

$$\frac{a}{\sin 60^\circ} = \frac{b}{\sin 45^\circ} = \frac{c}{\sin 75^\circ} = 2 \Rightarrow a = \sqrt{3}, b = \sqrt{2} \text{ e calculando}$$

$$\sin(75^\circ) = \sin(30^\circ + 45^\circ) = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4}, \text{ temos } c = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}.$$

b) Área do triângulo:  $A = \frac{a \cdot c \cdot \sin 45^\circ}{2} = \frac{2\sqrt{3} + 6}{8}$ .

Resposta alternativa:



Item a

Colocando os eixos coordenados com a origem em O, temos  $A = (0,1)$ ,  $B = \left(\frac{-1}{2}, \frac{-\sqrt{3}}{2}\right)$  e  $C = (1,0)$ . Assim

$$\overline{AB}^2 = \frac{1}{4} [1 + (2 + \sqrt{3})^2] = 2 + \sqrt{3} \text{ e } \overline{AB} = \sqrt{2 + \sqrt{3}}$$

$$\overline{AC}^2 = 1 + 1 = 2 \text{ e } \overline{AC} = \sqrt{2}$$

$$\overline{BC}^2 = \frac{1}{4} [9 + 3] = 3 \text{ e } \overline{BC} = \sqrt{3}$$

Item b

A área pode ser calculada cortando o triângulo em três a partir de O. Já obtivemos as bases dos três triângulos (são os lados!). As alturas podem ser obtidas por Pitágoras.

Seja  $h_C$  a altura do triângulo OAB com relação ao lado AB.

$$h_C^2 + \left(\frac{\overline{AB}}{2}\right)^2 = 1, \text{ logo } h_C^2 = 1 - \frac{2 + \sqrt{3}}{4} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4} \text{ e } \frac{h_C}{2} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2}, \text{ Area}(OAB) = \overline{AB} \cdot \frac{h_C}{2} = \frac{1}{4}$$

$$h_B^2 + \left(\frac{\overline{AC}}{2}\right)^2 = 1, \text{ logo } h_B^2 = \frac{1}{2} \text{ e } h_B = \frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ Area}(OAC) = \frac{1}{2}$$

$$h_A^2 + \left(\frac{\overline{BC}}{2}\right)^2 = 1, \text{ logo } h_A^2 = \frac{1}{4} \text{ e } h_A = \frac{1}{2}, \text{ Area}(OBC) = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

Logo  $\text{Area}(ABC) = \frac{3 + \sqrt{3}}{4}$