



## **VESTIBULAR 2011**

### **GABARITOS E COMENTÁRIOS**

#### **GRUPO 3 (2º DIA – 17/10/2010)**

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

## VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – FÍSICA – OBJETIVA – GRUPO 3

### 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,  $h_{\max} = 0 + 50 \times 5 + (-10) \times (5)^2/2 = 250 - 125 = 125$  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  $y = y_1 = y_2 \rightarrow t = 1,5$  s  $\rightarrow y = 15/4 = 3,75$  m.

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

O trabalho realizado pelas forças de atrito é dado por  $W = -\mu_c M_B g \Delta x = -0,1 \times 5,0 \times 10 \times 1 = -5,0$  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:

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

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

A componente da força na direção x é dada por  $-K_e Q_2/t^2 = -18,0 \times 10^{-3}$  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  $\lambda = 180$  mm ou  $180 \times 10^{-3}$  m. Logo, a frequência desta onda eletromagnética é dada por  $1,666 \times 10^9$  Hz  $\approx 1,7$  GHz.

### 9) QUESTÃO ANULADA

### 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  $V_3 = R_3 I = 1$  V. Assim a corrente  $R_1$  será de 3 A, e a tensão em  $R_1$  será  $R_1 I = 12$  V. Portanto a voltagem  $V = 12 + 1 = 13$  V.

## VESTIBULAR PUC-Rio 2011 – GABARITO – QUÍMICA – OBJETIVA – GRUPO 3

### 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 propino 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 $Cl_2$ para formar NOCl ocorreria mais efetivamente se a reação absorvesse calor da vizinhança.

A alternativa (c) é a correta.

A alternativa (a) está errada,  $K = [NO]^2 \times [Cl_2] / [NOCl]^2$ .

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

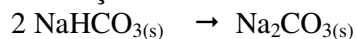
A alternativa (e) está errada, pois a retirada do produto  $Cl_2$  do sistema forçaria a decomposição moléculas de NOCl.

### 14) Resposta: (D) Os óxidos $NO_2$ e $SO_3$ 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:



$$2 \text{ mol} \quad \text{-----} \quad 1 \text{ mol}$$

$$2 \times 84 \text{ g} \quad \text{-----} \quad 106 \text{ g}$$

$$420 \text{ kg} \quad \text{-----} \quad x \therefore x = 265 \text{ kg}$$

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

### 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  $Cu^{2+}$  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 3

### 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 (COMENTÁRIO ALTERADO)

a) **A xenofobia é a aversão ao que “vem de fora”, “ao estrangeiro”, “aos hábitos e costumes não locais”, e que provocam separatismos, convulsões sociais e, muitas vezes, guerra.** 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.klikeducação.com.br](http://www.klikeducação.com.br)).

b)

**Dentre as causas culturais de proibição do uso da burca naquele país, são aceitas as seguintes interpretações:**

1) 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;

2) revalorizar os costumes ocidentais na população migrante com o objetivo de reforçar a condição de sociedade laica e liberal dos franceses, sobre a qual o país construiu a sua identidade no mundo, desde o século XVIII;

**3) reforçar a identidade de cada pessoa a partir da concepção de que todos são seres livres para serem o que são e que a ocultação da face e do corpo são situações de encarceramento, prisão e isolamento em uma sociedade “de iguais”;**

**4) controlar 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;**

**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 3

### 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 (COMENTÁRIO ALTERADO)**

**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 Tropicalismo, movimento que surgiu sob a influência das correntes artísticas de vanguarda e da cultura pop nacional e estrangeira;
- 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 3**

**Questão 1**

a) A equação  $f(x) = x$  é equivalente a  $x^2 - x - 4 = 0$  e suas raízes são  $x = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$ .

b) A equação  $f(x) = x + m$  é equivalente a  $x^2 - x + (-m - 4) = 0$  que tem discriminante  $\Delta = 17 + 4m$ , portanto, tem solução real para  $m \geq \frac{-17}{4}$ .

c)

Temos  $f(y) < 0$  para  $-2 < y < 2$ . Temos  $f(x) < 2$  para  $-\sqrt{6} < x < \sqrt{6}$  e  $f(x) \leq -2$  para  $-\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2}$ . Assim  $f(f(x)) < 0$  para  $-\sqrt{6} < x < -\sqrt{2}$  ou  $\sqrt{2} < x < \sqrt{6}$ .

**Questão 2**

Há  $\binom{20}{3} = 1140$  maneiras de se retirarem 3 bolas da urna.

a) Soma igual a 6:  $1 + 2 + 3$  (somente um maneira). Logo  $P(a) = 1/1140$ .

b) Soma igual a 8:  $1 + 2 + 5$  e  $1 + 3 + 4$  (duas maneiras). Logo  $P(b) = 2/1140 = 1/570$ .

c) Soma igual a 15:

$1 + 2 + 12, 1 + 3 + 11, 1 + 4 + 10, 1 + 5 + 9, 1 + 6 + 8, 2 + 3 + 10, 2 + 4 + 9, 2 + 5 + 8, 2 + 6 + 7, 3 + 4 + 8, 3 + 5 + 7, 4 + 5 + 6$  (doze maneiras). Logo  $P(c) = 12/1140 = 1/95$ .

**Questão 3**

As condições no enunciado implicam que:  $f(x) = \sqrt{2} \operatorname{sen}(x - \frac{\pi}{4})$ .

a) Temos  $f(0) = -1$ .

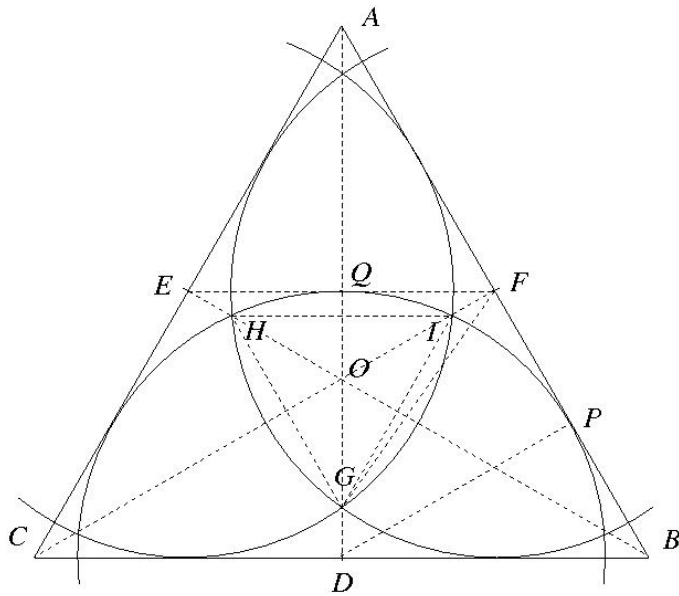
b) Temos  $f(x) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ , (para  $0 \leq x \leq 2\pi$ ), se e somente se,  $\operatorname{sen}(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2}$ , que tem soluções

$$x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{12}, x = \frac{\pi}{4} + \frac{5\pi}{6} = \frac{13\pi}{12}$$

c) Temos  $f(x) = \sqrt{3}$ , (para  $0 \leq x < 2\pi$ ), se e somente se,  $\operatorname{sen}(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$  e como  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} > 1$ ,

Não existe solução.

**Questão 4**



a) Seja P o ponto de tangência entre o círculo de centro D e o lado AB. O triângulo APD é retângulo de hipotenusa  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  e ângulo  $\hat{D}AP = 30^\circ$ . Assim  $r = DP = \frac{\sqrt{3}}{4}$ .

b) Seja Q o ponto médio de AD de tal forma que  $DQ = \frac{\sqrt{3}}{4}$ .  
 O ponto Q é também o ponto médio de EF e o triângulo FQG é retângulo em Q.  
 Temos  $QF = 1/4$  e  $FG = r = \frac{\sqrt{3}}{4}$ . Assim, por Pitágoras,  $QG = \frac{\sqrt{2}}{4}$ .  
 Logo  $DG = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{4}$ .

c) O triângulo GHI é equilátero. Seja O o centro de ABC e de GHI.  
 Temos  $OD = \frac{\sqrt{3}}{6}$  donde  $OG = \frac{3\sqrt{2} - \sqrt{3}}{12}$ .  
 Assim  $GH = 3 OG / \sqrt{3} = \frac{3\sqrt{2} - \sqrt{3}}{4\sqrt{3}}$  e, simplificando,  $GH = \frac{\sqrt{6} - 1}{4}$ .