



PUC
RIO

VESTIBULAR DE INVERNO 2011
GABARITOS E COMENTÁRIOS

TARDE - 03/07/2011
Ciências Biológicas

- Prova objetiva de Conhecimentos Gerais (Física, História, Matemática e Química)
- Prova discursiva de Biologia
- Prova discursiva de Geografia

FÍSICA

1) Resposta: (A) 20 g.

A quantidade de calor latente que deve ser absorvida pelo corpo de modo que este seja trazido para $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ é $m C |0-40| = 1600 \text{ cal}$. Isto dá uma massa $m = 1600/80 = 20 \text{ g}$ de gelo.

2) Resposta: (E) positiva, e o trabalho realizado pela mesma é nulo.

3) Resposta: (C) 5000 N.

A tensão na corda é dada por $-T - mg + F_{\text{empuxo}} = 0$, onde $F_{\text{empuxo}} = \rho_{\text{agua}} g V = 10000 \text{ N}$ e $mg = 5000 \text{ N}$. Portanto $T = 10000 - 5000 = 5000 \text{ N}$.

4) Resposta: (B) 25,5.

A quantidade de movimento se conserva durante qualquer colisão. Logo, $m_p v_{pa} = m_p v_{pd} + m_o v_{od}$. Resolvendo para v_{pd} temos que $v_{pd} = v_p - m_o v_{od}/m_p = 4,5 \text{ m/s}$.

Como a patinadora e o objeto continuam a se mover na mesma direção e sentido, a velocidade relativa entre eles é dada por $v_{\text{rel}} = v_{od} - v_{pd} = 30,0 - 4,5 = 25,5 \text{ m/s}$.

5) Resposta: (C) $(\sqrt{3}) c/3$.

De acordo com a lei de Snell, sabemos que $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$. Logo, $n_2 = \sqrt{3}$. A velocidade da luz na lâmina é dada por $v = c/n_2 = c/\sqrt{3}$ ou $(\sqrt{3}/3) c$.

HISTÓRIA

6) Resposta: (B) a assinatura do Tratado Interamericano de Assistência Recíproca (TIAR) de 1947 e a aprovação da Carta da Organização dos Estados Americanos (OEA) de 1948 destinaram-se a garantir a segurança coletiva da região.

Apenas essa assertiva fala explicitamente de instrumentos diplomáticos de natureza militar – o TIAR de 1947 – e política – a OEA de 1948, voltados para a segurança do continente.

7) Resposta: (C) As principais áreas de influência (colônias ou não) das potências localizaram-se na Ásia, no Oriente Médio e na África. Japão e Estados Unidos tiveram a sua expansão restrita, o primeiro à Ásia e o segundo ao Oriente Médio.

Nesta afirmativa, é dito equivocadamente que Japão e EUA tiveram sua expansão restrita, o primeiro à Ásia e o segundo ao Oriente Médio. Sobretudo no segundo caso a afirmação é falsa. A presença norte-americana foi bastante intensa exatamente na Ásia e na região do Caribe e América Central. O que não ocorreu, no período tratado – final do século XIX e início do XX – foi a sua penetração no Oriente Médio. Esta seria um fenômeno do pós-segunda guerra mundial. As demais afirmativas estão corretas.

8) Resposta: (D) *Aquarela do Brasil* é uma expressão musical das políticas de ação afirmativa do governo Vargas.

A afirmativa não é correta. A política cultural do governo Vargas valorizou a unidade cultural e étnica brasileira, que se expressava, entre outras características, no samba e na miscigenação étnico-racial. As outras afirmativas estão corretas.

9) Resposta: (E) Apenas I e IV estão corretas.

As afirmativas I e IV são corretas. A afirmativa II é incorreta, pois a política recessiva após o golpe de 1964 se fez acompanhar de medidas de arrocho salarial, controlando os índices máximos de reajuste dos salários. A afirmativa III é incorreta, pois, no período de 1970 a 1973, houve grande entrada de investimentos de capitais estrangeiros, estimulada pelo governo brasileiro.

MATEMÁTICA

10) Resposta: (E) 0,4%.

$$P = \frac{1}{250} \times 100 = 0,4\%$$

11) Resposta: (D) $\frac{1}{8}$

$$p = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

12) Resposta: (B) 30%.

Leem ambos os jornais: X

Leem somente o jornal A: 50 - X

Leem somente o jornal B: 80 - X

$$(50 - X) + X + (80 - X) = 100, \quad \text{logo } X = 30$$

13) Resposta: (A) 1/16

$$\sqrt[3]{8^{-4}} = \sqrt[3]{(2^3)^{-4}} = 2^{\frac{3(-4)}{3}} = 2^{-4} = \frac{1}{16}$$

14) Resposta: (D) 84

Área: $(200 \times 10 \times 4) + (10 \times 10 \times 4) = 8400$

Número de monstros: $0,01 \times 8400 = 84$

QUÍMICA

15) Resposta: (B) 3.

Dada a reação: $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + 2\text{KOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

0,2 L de solução 0,0125 mol/L de ácido produz 0,0025 mol do íon H_3O^+ , em solução, enquanto que 0,1 L de solução 0,040 mol/L da base produz 0,0040 mol do íon OH^- . Como 0,0040 mol de OH^- reage com 0,0040 mol de H_3O^+ , sobra em solução, 0,0010 mol de H_3O^+ em 1 L de solução, ou seja, 0,0010 mol/L.

Logo: $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 0,0010 = 3$

16) Resposta: (C) possui maior número de prótons que o germânio.

A alternativa "a" está errada, pois o Pb é mais denso do que o carbono. Na tabela periódica, os elementos que estão mais abaixo são mais densos do que os que estão mais acima.

A alternativa "b" está errada, pois o chumbo é um metal e o silício é um não-metal, por isso o chumbo é melhor condutor de eletricidade.

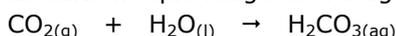
A alternativa "c" está certa, pois o chumbo tem número atômico maior do que o germânio.

A alternativa "d" está errada, pois o iodo retira elétrons do chumbo ao formar o PbI_2 , logo, o iodo é mais eletronegativo.

A alternativa "e" está errada, pois a platina é um metal nobre e pouco reativo quando comparado ao chumbo.

17) Resposta: (D) o pH de um meio aquoso contendo dióxido de carbono dissolvido é inferior a 7.

A alternativa "a" está errada. Monóxido de carbono não forma chuva ácida. A chuva ácida se deve ao dióxido de carbono que reage com a água formando ácido carbônico.



A alternativa "b" está errada. A combustão completa de um hidrocarboneto produz apenas dióxido de carbono.

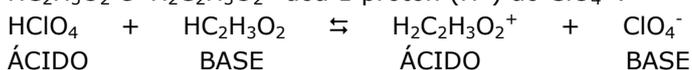
A alternativa "c" está errada. Monóxido de carbono não forma chuva ácida. Dióxido de carbono e outros gases, como SO_2 e SO_3 produzidos pelas indústrias são responsáveis pela formação da chuva ácida.

A alternativa "d" está certa. O pH de um meio contendo dióxido de carbono dissolvido em água (formação do ácido carbônico) é inferior a 7. Meio ácido tem $\text{pH} < 7$.

A alternativa "e" está errada. O responsável pelo processo de fotossíntese das plantas é o dióxido de carbono e não o monóxido de carbono.

18) Resposta: (A) $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ é a base, pois ganha um próton do ácido perclórico.

De acordo com a teoria ácido-base de Bronsted e Lowry, ácido é a espécie que doa próton (H^+) a uma base e, uma base é a espécie que recebe próton (H^+) do ácido. Na equação apresentada, HClO_4 doa 1 próton (H^+) ao $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ e $\text{H}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$ doa 1 próton (H^+) ao ClO_4^- .



Assim,

A alternativa "a" está certa. O $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ é BASE, pois ganha um próton do ácido perclórico.

A alternativa "b" está errada. O $\text{H}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$ não é BASE e sim ÁCIDO.

A alternativa "c" está errada. O ClO_4^- não é ÁCIDO e sim BASE.

A alternativa "d" está errada. O $\text{H}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^+$ é ÁCIDO e ClO_4^- é BASE.

A alternativa "e" está errada. O HClO_4 é ÁCIDO e $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ é BASE.

19) Resposta: (E) a hidroquinona possui fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$.

A alternativa "a" está errada, pois ocorre redução da prata.

A alternativa "b" está errada, pois a hidroquinona por ser aromática possui três insaturações e é um fenol.

A alternativa "c" está errada, porque eles não são isômeros.

A alternativa "d" está errada, pois a *p*-quinona só apresenta carbonos secundários.

A alternativa "e" está correta.

20) Resposta: (D) adrenalina possui um par de enantiômeros.

A alternativa "a" está errada, pois serotonina e dopamina não tem carbono quiral.

A alternativa "b" está errada, eles não são isômeros, possuem formulas moleculares diferentes.

A alternativa "c" está errada, somente o triptofano é um aminoácido.

A alternativa "d" está correta, porque a adrenalina possui um carbono assimétrico.

A alternativa "e" está errada, adrenalina possui mais ligações sigma, tem um OH e um CH_3 a mais.

BIOLOGIA

Questão 1

a) As populações formam-se e crescem graças à sua capacidade de reprodução. Se não houvesse obstáculo a esse crescimento, o número de indivíduos aumentaria de forma exponencial, ou seja, em progressão geométrica. Diversos fatores impedem que uma população continue aumentando em progressão geométrica, e portanto atinja o equilíbrio. Entre eles podem ser citados a competição por recursos, a quantidade de alimento, a disponibilidade de espaço, a predação e o parasitismo. A capacidade de uma população crescer em condições ambientais ideais e na ausência de predadores, parasitas e competidores é chamada de potencial biótico ou reprodutivo (o que corresponde ao crescimento máximo possível). Por outro lado, o conjunto de fatores que se opõe a esse crescimento é chamado de resistência ambiental. Assim, o crescimento real de uma população em condições naturais corresponde à diferença entre o potencial biótico e a resistência ambiental. O crescimento exponencial na natureza é observado apenas em condições especiais e por curtos períodos de tempo. Populações naturais podem oscilar periodicamente em função de fatores reguladores dependentes de densidade como predação, competição e parasitismo. Fatores físico-químicos como temperatura e pH são chamados de fatores independentes de densidade pois seus efeitos reguladores sobre as populações não são proporcionais às densidades.

b) A população humana apresenta um crescimento do tipo exponencial, que ocorre em função da atenuação dos obstáculos para o seu crescimento. A melhoria das condições de vida resultante de fatores como o controle de grande parte das doenças e a maior oferta de alimento, permitiu que a população humana venha crescendo em progressão geométrica pelo menos desde a Revolução Industrial. Esses fatores propiciaram um aumento na média de vida e uma queda na taxa de mortalidade. Nas últimas décadas, no entanto, a velocidade de crescimento da população humana vem diminuindo em função da redução da taxa de fecundidade e pelas altas taxas de mortalidade resultantes da AIDS em países africanos.

Questão 2

a) O texto está se referindo às técnicas modernas de manipulação do DNA conhecidas como engenharia genética ou tecnologia do DNA recombinante. A engenharia genética permite transplantar genes de uma espécie para outra com a consequente criação de uma molécula de DNA que não existia na natureza. Essa molécula, que foi formada pela combinação de duas moléculas diferentes de DNA, é o DNA recombinante. Para a formação do DNA recombinante, é necessário que sejam usadas enzimas de restrição. Essas enzimas, isoladas de diversos microorganismos como a bactéria *Escherichia coli*, tem a capacidade de reconhecer e cortar uma sequência específica de DNA e são usadas, portanto, para cortar pontos específicos no DNA de um organismo. Esses pedaços cortados são, então, transplantados para outros organismos no processo de formação do DNA recombinante. Atualmente, existem várias técnicas para se introduzir um gene em uma célula, tais como a utilização de bactérias, como a *Agrobacterium tumefaciens*, que tem a capacidade de transferir parte de seu material genético (plasmídeo) para o genoma de plantas; a infecção da célula com vírus que levem o gene desejado; o uso de micropipetas que perfuram a membrana celular e injetam o gene na célula e a introdução de partículas microscópicas de ouro ou tungstênio com moléculas de DNA aderidas à superfície das partículas.

b) Organismos transgênicos ou geneticamente modificados são aqueles nos quais se tenha introduzido DNA de outra espécie ou DNA modificado da mesma espécie. Hoje em dia existem inúmeros organismos transgênicos como bactérias, plantas e animais. Como exemplos podemos citar as bactérias transgênicas produtoras de insulina humana, variedades transgênicas de soja e algodão resistentes a determinados herbicidas e cabras transgênicas que produzem leite com fatores coagulantes do sangue humano. Existem diversas vantagens no uso de organismos transgênicos pelo homem. Entre essas vantagens podemos citar a produção mais rápida e eficiente de substâncias úteis ao ser humano (como por exemplo, a insulina, hormônios de crescimento, fatores de coagulação etc.), plantas cultivadas resistentes a pragas, vírus e herbicidas, alimentos mais saudáveis e nutritivos etc. Entre as possíveis desvantagens estão a alergia de algumas pessoas aos alimentos transgênicos, a transferência de genes resistentes a antibióticos de alguns transgênicos para as bactérias do intestino humano, tornando-as resistentes, o risco de que plantas transgênicas fecundem plantas convencionais a partir da dispersão dos grãos de pólen e a dependência econômica de países menos desenvolvidos que não possuem tecnologia para a produção de plantas e animais transgênicos.

Questão 3

Pigmentos respiratórios como a hemoglobina, presente no sangue de todos os vertebrados, inclusive o homem, apresentam afinidade com o oxigênio, o que aumenta bastante a capacidade do sangue em transportar esse gás. Cada molécula de hemoglobina pode se combinar com quatro moléculas de oxigênio e

formar um composto instável chamado oxiemoglobina. O oxigênio transportado pelo sangue será liberado nos tecidos onde será utilizado na obtenção de energia. Na cavidade dos alvéolos, a concentração de oxigênio é maior do que nos capilares sanguíneos e, portanto, o oxigênio passa por difusão dos alvéolos para o sangue. Parte do oxigênio dissolve-se no plasma, mas a maior parte penetra nos glóbulos vermelhos e se combina com a hemoglobina para formar a oxiemoglobina. Por outro lado, no interior das células dos diferentes tecidos, a concentração de oxigênio é baixa, e o gás passa, então, por difusão do sangue para as células. As células consomem oxigênio e produzem gás carbônico que é passado para o sangue por difusão, uma vez que a concentração desse gás é maior nas células do que no sangue. O transporte do gás carbônico, no entanto, difere do transporte do oxigênio, pois apenas cerca de um quarto se liga à hemoglobina para formar a carbaminoemoglobina ou carboemoglobina, que é um composto instável. A maior parte do gás carbônico (cerca de 70%) é transportada na forma de íon bicarbonato (HCO_3^-) dissolvido no plasma, e o restante do gás (cerca de 7%) é transportado dissolvido no plasma. A formação do íon bicarbonato ocorre da seguinte maneira: ao penetrar na hemácia, o gás carbônico reage com a água e produz ácido carbônico, que se dissocia em íons H^+ e bicarbonato. O bicarbonato sai da hemácia por difusão e é transportado dissolvido no plasma. No pulmão ocorre o processo inverso, que resulta na produção de gás carbônico, que passa do sangue para o alvéolo. O monóxido de carbono, emitido por fontes poluidoras como queimadas e escapamento de automóveis, é um composto tóxico em função de sua grande afinidade com a hemoglobina. A combinação entre esse gás e a hemoglobina forma um composto estável, a carboxiemoglobina, que impede o transporte de oxigênio para as células. O monóxido de carbono é capaz de estabelecer uma ligação com a hemoglobina 200 vezes mais forte do que o oxigênio. Uma concentração de apenas 0,1% desse gás no ar já é capaz de combinar-se com metade das moléculas de hemoglobina do sangue, reduzindo em até 50% o transporte de oxigênio.

GEOGRAFIA

Questão 1

a)

Os 3“R” são:

Reduzir — consumir menos é o projeto do Reduzir, para que haja menos consumo de matérias primas e de energia, e menor geração de resíduos sólidos e outros que poluem a Terra.

Reutilizar — como é impossível reduzir a zero a geração de resíduos, é necessário que o que jogamos fora seja mais bem aproveitado, através da reutilização. Potes e vasilhames de vidro e caixas de papelão podem ser úteis em casa ou demais ambientes das sociedades urbanas e rurais, e o destino de restos de comida, cascas, folhas e demais materiais orgânicos deveria ser a compostagem.

Reciclar — vidro, papel, plástico e metal são resíduos recicláveis e, assim, haveria menor concentração de lixo no planeta e menos uso de matérias primas nas atividades humanas.

b)

Os motivos políticos são:

- falta de uma política de educação ambiental no Brasil, nas escolas e/ou na sociedade em geral;
- desinteresse dos diferentes níveis do Estado por políticas que tenham efeitos socioambientais em médio / longo prazo, já que os interesses políticos são imediatistas;
- pressão política dos agentes econômicos para que as matrizes produtivas no Brasil sejam mantidas devido aos grandes custos envolvidos na sua mudança;
- reduzido potencial de controle do Estado sobre os agentes poluidores (poucos fiscais);
- políticas públicas desenvolvimentistas ainda são prioritárias nas agendas políticas do país, em todos os níveis.

Questão 2

a)

O complexo regional selecionado é o das regiões geoeconômicas. Tal divisão regional é realizada com intuito de serem identificadas as áreas do território brasileiro de mesmo perfil de desenvolvimento socioeconômico. A região geoeconômica Centro Sul é a mais dinâmica em relação aos fatores produtivos e sociais, já que é a que concentra os principais núcleos urbanos, atividades produtivas e infraestruturas do país.

b)

a funcionalidade da divisão B (a das macrorregiões) se refere à capacidade administrativa do Estado nacional, no nível da União, que, tradicionalmente, implementa projetos federais para o desenvolvimento regional brasileiro com base na divisão das cinco grandes regiões do país.

Questão 3

a)

Os efeitos possíveis são:

- Como são frias, essas correntes marítimas absorvem umidade do ar atmosférico, tornando-o, nos espaços litorâneos, mais secos.
- Por absorverem a umidade do ar atmosférico, as corrente marítimas frias reduzem as precipitações nos espaços litorâneos que atingem.
- Como a umidade do ar é um regulador térmico, a menor concentração de vapor d'água no ar atmosférico tende a ampliar as amplitudes térmicas diárias nesses espaços litorâneos.

b)

Por ser quente, a Corrente do Golfo amplia a umidade do ar atmosférico na região ocidental da Europa e, com isso, há uma redução do rigor climático gerado pelos ventos muito frios vindos do Ártico, nessa parte do continente europeu.