

PROVA DE REDAÇÃO

TÍTULO:

Nas duas últimas eleições presidenciais no Brasil, percebemos o seguinte fato: os eleitores das regiões mais pobres e subdesenvolvidas do país votam no candidato de um partido e os das regiões mais ricas e desenvolvidas, em outro. Como você vê isso? Elabore um texto dissertativo apresentando sua opinião sobre o fato exposto.

(UTILIZE A FOLHA ESPECÍFICA PARA A PROVA DE REDAÇÃO)

MATEMÁTICA

01- A respeito do inteiro $2^{27} - 1$, é correto afirmar:

- a. () Possui divisores pares.
- b. () Possui o inteiro 7 como único divisor primo.
- c. () Possui apenas um divisor positivo menor do que 10.
- d. () Possui um divisor primo entre 70 e 79.

02- Dois corredores participam de uma prova de rua com 10km de percurso. O ritmo médio ou *pace* é o tempo médio gasto para correr 1km. O *pace* do corredor A é constante e igual a 4min30seg. O corredor B tem velocidade constante de 13km/h. É correto afirmar:

- a. () O corredor A chega à frente do corredor B com uma vantagem superior a 1 minuto.
- b. () O corredor A chega à frente do corredor B com uma vantagem inferior a 15 segundos.
- c. () O corredor A chega mais de 2 minutos depois do corredor B.
- d. () O corredor A chega menos de 30 segundos depois do corredor B.

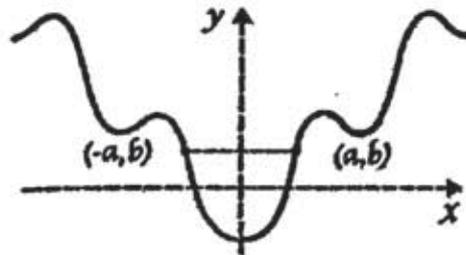
03- A diferença simétrica entre dois conjuntos A e B é definida como $A \cup B - A \cap B$. Dados $X = \{1, 2, 3\}$ e $Y = \{3, 5\}$, subconjuntos do conjunto dos números naturais, podemos dizer que:

- a. () a diferença simétrica entre $X \cup Y$ e $X \cap Y$ é o conjunto $\{1, 2, 3\}$.
- b. () a diferença simétrica entre $X - Y$, e $X \cap Y$ é o conjunto $\{1, 2\}$.
- c. () a diferença simétrica entre $X \cup Y$ e $X - Y$ é $\{1, 2, 3, 5\}$.
- d. () a diferença simétrica entre X^c e Y^c é vazia.

04- Uma esfera de raio R é seccionada por dois planos paralelos de modo que uma das secções coincide com o equador da esfera. Se as áreas das secções estão na proporção de 1:2, então o raio da menor secção é:

- a. () $\frac{R\sqrt{2}}{2}$.
- b. () $\frac{R}{2}$.
- c. () $\frac{R\sqrt{3}}{3}$.
- d. () $\frac{R}{3}$.

05- O gráfico abaixo, da função $f: A \rightarrow R$, onde R é o conjunto dos números reais e A um subconjunto de R , é simétrico com relação ao eixo y . Assim, é correto afirmar:



- a. $f(x) > 0$ para todo $x \in A$.
 b. $f(x) = f(-x)$ para todo $x \in A$.
 c. $|f(x)|$, definida também no conjunto A , teria exatamente o mesmo gráfico.
 d. $\alpha = 0$ é uma raiz para a função.

06- Três circunferências de mesmo raio R são tangentes entre si. Uma quarta circunferência, de raio r , é tangente às três circunferências simultaneamente. Assinale a opção correta:

- a. $r = \frac{(2\sqrt{3}-3)}{3}R$.
 b. $r = \frac{(2\sqrt{3}-1)}{3}R$.
 c. $r = \frac{(2\sqrt{3}+3)}{3}R$.
 d. $r = \frac{(2\sqrt{3}+1)}{3}R$.

07- A solução para a equação $(1-3i)+(2+2i)x=0$, onde i é a unidade imaginária do conjunto dos números complexos, é:

- a. $-\frac{1}{2} + \frac{3}{2}i$.
 b. $-\frac{1}{2} - \frac{3}{2}i$.
 c. $\frac{1}{2} + i$.
 d. $\frac{1}{2} - i$.

08- O crescimento da população de uma determinada bactéria em função do tempo (dado em meses) se dá pela função $P(t) = k \cdot a^t$, onde a é uma constante positiva e maior do que 1, determinada experimentalmente. A população inicial era de $4,2 \times 10^{12}$ bactérias e dobra após 30 dias. Considerando que $\ln 3 = 1,099$ e $\ln 2 = 0,693$, o tempo para que essa população triplique é:

- a. () de menos de 45 dias.
- b. () entre 45 e 60 dias.
- c. () entre 60 e 75 dias.
- d. () entre 75 e 90 dias.

09- Um ativista deseja medir a altura de uma árvore que está do outro lado da margem de um rio de forte correnteza. Na margem em que ele se encontra, são marcados os pontos A e B que distam 25 metros um do outro. Considerando o triângulo formado por estes pontos e a base da árvore, o ativista consegue (através de observação) determinar ângulos em A e B sendo 75° e 60° respectivamente. Além disso, do ponto A ele consegue ver o topo da

árvore com um ângulo de 45° . Dados: $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, qual a altura da árvore?

- a. () $\frac{25\sqrt{6}}{2}$.
- b. () $\frac{25\sqrt{3}}{2}$.
- c. () $\frac{25\sqrt{2}}{2}$.
- d. () $\frac{25\sqrt{3}}{3}$.

10- Em um treinamento de pênaltis, um jogador de futebol consegue uma sequência de n acertos até que erra o primeiro. Depois, consegue acertar as próximas $n+1$ cobranças e erra a seguinte. Continuando, ele acerta $n+2$ cobranças errando a próxima. O treinamento prossegue sempre com a série de acertos aumentando de uma unidade e ocorrendo apenas um erro entre duas sequências de acertos. Supondo que o atleta errou a cobrança de número 30 e só voltou a errar a cobrança de número 42, quantas cobranças ele acertou na primeira sequência?

- a. () 7.
- b. () 8.
- c. () 9.
- d. () 10.

QUÍMICA

Dados que poderão ser utilizados nas questões da prova de Química:

Número atômico: H = 1; C = 6; O = 8; Na = 11; Mg = 12; S = 16; Cl = 17; K = 19; Ca = 20; Fe = 26; Ni = 28; Cu = 29; Zn = 30; Ag = 47; Ba = 56 e Hg = 80.

Massa atômica (g/mol): H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23; Mg = 24; S = 32; Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; Ni = 59; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108; Ba = 137 e Hg = 200.

11- O cloreto de sódio (NaCl), popularmente conhecido como sal de cozinha, é um dos mais preciosos e antigos alimentos de que se tem conhecimento. Nossas células precisam dele o tempo todo, uma vez que o sódio é um importante controlador de substâncias que entram e que saem de dentro delas. Qualquer que seja a origem (procedência) ou procedimento de preparação de NaCl, pode-se afirmar que a sua composição em peso é 39,32% de Na e 60,68% de Cl com base na Lei ponderal de:

- a. () Dalton.
- b. () Lavoisier.
- c. () Gay-Lussac.
- d. () Proust.

12- O pH do solo exerce importantes influências nas plantas em geral. A acidez está ligada até mesmo à produtividade do solo, pois algumas se adaptam melhor em solos mais ácidos, como a mandioca e a erva-mate, já outras necessitam de um solo mais básico, como a soja, o algodão e o feijão. Solos muito ácidos não são férteis, por isso é costume dos agricultores fazer queimadas das plantações para neutralizar o pH do solo. Isso é possível pelo fato das cinzas produzidas serem alcalinas.

<http://www.brasilecola.com/quimica/quimica-solo> (Adaptado)

Com base no texto, avalie as afirmações abaixo.

I- Outro método para neutralizar a acidez do solo, sem ter que provocar queimadas, é a adição de CaO (Óxido de cálcio), popularmente conhecido como cal viva: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$.

II- A calagem do solo (correção do pH) diminui o pH do solo.

III- A dissociação de hidróxido de cálcio produzido na calagem do solo libera íons (OH^-) que neutralizam os íons H^+ presentes no solo.

IV- Óxido de cálcio é um óxido ácido.

Destas afirmações, estão corretas:

- a. () I e II.
 b. () I e III.
 c. () II e III.
 d. () III e IV.

13- Em uma aula de laboratório de Química na UVA, um aluno colocou, em uma cápsula de porcelana, 10 ml de água destilada e 2 gotas de indicador fenolftaleína. Em seguida, adicionou um pequeno pedaço de sódio metálico. Observou-se uma reação violenta entre o metal e a água, resultando numa chama na superfície exposta do metal e o aparecimento da coloração rósea na solução resultante. A chama e a coloração resultam, respectivamente, da queima de:

- a. () hidrogênio produzido na reação e aumento de pH.
 b. () hidrogênio produzido na reação e diminuição de pH.
 c. () oxigênio produzido na reação e diminuição de pH.
 d. () oxigênio produzido na reação e aumento de pH.

14- O hidrogênio é o mais abundante dos elementos químicos, constituindo aproximadamente 75% da massa elementar do universo. Um aspecto relevante para a sua abundância no universo é que esse elemento é o principal combustível de formação e manutenção da vida das estrelas. Dentre as diversas aplicações do hidrogênio molecular, podemos destacar o uso como agente redutor de minérios metálicos. Cerca de um terço do hidrogênio produzido industrialmente é utilizado na extração de metais a partir de seus minerais. Por exemplo, o cobre pode ser extraído com hidrogênio, a partir de uma solução aquosa, de acordo com a seguinte reação:



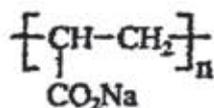
Dados os seguintes potenciais de redução:

Zn^{2+}/Zn	$E^\circ = -0,76 \text{ V}$
Ni^{2+}/Ni	$E^\circ = -0,23 \text{ V}$
Ag^+/Ag	$E^\circ = +0,80 \text{ V}$
Hg^{2+}/Hg	$E^\circ = +0,85 \text{ V}$
$2\text{H}^+/\text{H}_2$	$E^\circ = 0,00 \text{ V}$

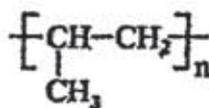
Com base apenas nos potenciais fornecidos, que metais podem ser extraídos espontaneamente através de reação com $\text{H}_2(\text{g})$?

- a. () Zinco e Níquel.
 b. () Zinco e Prata.
 c. () Prata e Mercúrio.
 d. () Zinco e Mercúrio.

15- O emprego atual de polímeros na vida diária é cada vez mais significativo. Polímeros são macromoléculas de alta massa molar, formadas por unidades de moléculas menores, chamados monômeros. A versatilidade de uso dos polímeros é muito grande, pois atualmente há uma enorme variedade desses materiais, com excelentes propriedades mecânicas, térmicas, óticas, elétricas, superabsorventes, etc. Os polímeros superabsorventes constituem uma classe de materiais que possui grande afinidade pela água. O poliacrilato de sódio foi introduzido em fraldas descartáveis no início da década de 80, tendo revolucionado esse mercado, pois, além de permitir uma redução na massa média das fraldas em torno de 50%, aumentou muito sua qualidade absorvente. Por outro lado, a camada interna da fralda também é feita com outro polímero, o polipropileno, que não fica molhado, evitando as assaduras no bebê. As estruturas monoméricas dos polímeros poliacrilato de sódio e polipropileno estão representadas abaixo.



Poliacrilato de sódio



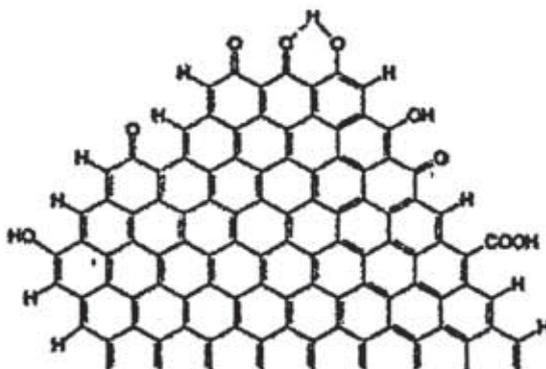
Polipropileno

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, Polímeros superabsorventes, N° 15, MAIO 2002.

Quanto aos polímeros citados, é correto afirmar que:

- a. () a forte interação do poliacrilato de sódio com a água é devida às forças de dispersão de Van der Waals.
 b. () o polipropileno não é molhado pela água porque é hidrofílico.
 c. () o poliacrilato de sódio forma ligações íon-dipolo com a água, responsável pela formação do gel.
 d. () as ligações de hidrogênio intermoleculares no polipropileno são mais intensas do que as deste com a água, fazendo com que não se molhe com água.

16- O negro de fumo, representado na figura abaixo, também conhecido como negro de carbono (do inglês "carbon black"), é constituído por partículas finamente divididas, que são obtidas por decomposição térmica (pirólise) ou combustão parcial de hidrocarbonetos de baixa massa molar. O negro de fumo possui duas propriedades que definem a maioria absoluta das suas aplicações: elevado poder de pigmentação e como aditivo em borrachas, pois aumentam substancialmente a resistência mecânica desses materiais.



Assinale a alternativa que apresenta as funções orgânicas representadas na fórmula do negro de fumo.

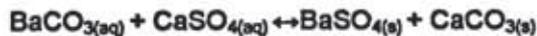
- a. () Álcool, éter e cetona.
 b. () Ácido carboxílico, aldeído e éter.
 c. () Fenol, álcool e éster.
 d. () Fenol, cetona e ácido carboxílico.

17- Em um experimento de laboratório, um aluno adicionou algumas gotas do indicador fenolftaleína em três soluções aquosas incolores: A, B e C. A faixa de pH de viragem desse indicador é de 8,2 a 10,0, sendo que o mesmo é incolor em meio ácido e cor rosa em meio básico. As soluções A e C ficaram com coloração rosa e a solução B ficou incolor. As soluções A, B e C foram preparadas, respectivamente, com:

- a. () NaHCO_3 , NH_4Cl e NaClO .
 b. () NaHCO_3 , HCl e NH_4Cl .
 c. () NaOH , NaHCO_3 e NH_4Cl .
 d. () NaClO , NaHCO_3 e NaOH .

18- O sulfato de bário é muito utilizado como um meio de contraste em exames radiológicos. Ele funciona como um marcador tecidual que permite verificar a integridade da mucosa de todo o trato gastrointestinal, delineando cada segmento. O sulfato de bário não se dissocia em água. O seu K_{ps} é $\sim 1,0 \times 10^{-5}$ mol/L, o que explica a baixa solubilidade. Tal característica impossibilita que ele seja absorvido pelos tecidos, tornando-o um marcador seguro. Em geral, utiliza-se o comprimido oral ou a suspensão oral ou retal, nestes últimos casos podendo ser preparada pouco tempo antes da realização dos exames. Ele não é metabolizado no organismo, sendo excretado na sua forma intacta. Em 2003, um erro cometido na produção do Celobar (um contraste de sulfato de bário) provocou a intoxicação de vários pacientes, levando alguns ao óbito. O contraste, que deveria possuir apenas sulfato de bário, apresentou em sua formulação carbonato de bário ($BaCO_3$). Este último é um sal altamente solúvel e, em contato com o ácido do estômago, se dissocia liberando íons Ba^{2+} , que são muito tóxicos. Ao ser absorvido, o Ba^{2+} pode provocar cólicas, diarreia, vômito, convulsões e até a morte. Diferentes hipóteses foram levantadas acerca do que motivou esta terrível falha. As duas principais questionavam o interesse da empresa produtora em ter menos gastos com a matéria-prima em prol de aumentar os lucros, e uma possível carência da matéria-prima. Uma das formas de sintetizar o sulfato de bário é através da reação entre carbonato de bário e sulfato de cálcio em meio aquoso, como mostra a reação abaixo.

<http://qnint.sbg.org.br/> (Adaptado)



Com relação à obtenção do sulfato de bário a partir da reação entre carbonato de bário e sulfato de cálcio em meio aquoso, afirma-se:

I- A reação descrita acima é uma reação de dupla troca.

II- A separação entre os produtos $BaSO_{4(s)}$ e $CaCO_{3(s)}$ pode ser feita por filtração simples.

III- Supondo que a solubilidade do $CaCO_3$ em água a uma dada temperatura seja igual a 10 mg/L, seu K_{ps} é igual a 10^{-8} .

IV- Supondo que o K_{ps} do $BaCO_3$ a $27^\circ C$ seja igual a 4×10^{-8} , a contaminação do produto $BaSO_4$ por $BaCO_3$ pode ter ocorrido porque o profissional responsável pela preparação do $BaSO_4$ adicionou mais do que 4,0 g de $BaCO_{3(s)}$ por litro de água, no início da preparação, mantida a $27^\circ C$.

V- Como a constante de equilíbrio da reação varia com a temperatura, a solubilidade dos reagentes também varia, porém o K_{ps} mantém-se inalterado com uma variação da temperatura.

Das proposições, são corretas:

a. () somente I, II e III.

b. () somente I, III e IV.

c. () somente II, III e IV.

d. () somente III, IV e V.

19- Em geral, estruturas e materiais metálicos em contato com o solo e/ou com a água, por exemplo, torres de transmissão de corrente elétrica, cascos de navios, tanques de combustíveis, tubulações subterrâneas de água e combustíveis e estruturas portuárias, necessitam de proteção catódica, isto é, utilizam "metais de sacrifício" ou "eletrodo de sacrifício" para protegê-los dos processos de corrosão. Tais metais devem apresentar como principal característica:

a. () a elevada reatividade com a água.

b. () a elevada resistência a processos de oxidação.

c. () o fraco poder redutor.

d. () o elevado potencial de oxidação.

20- Determinados conjuntos de substâncias apresentam propriedades que são comuns a todas as substâncias pertencentes ao mesmo grupo. O grupo de substâncias compostas que possuem propriedades químicas semelhantes recebe o nome de funções químicas. Nesse sentido, o conjunto de substâncias inorgânicas que apresentam propriedades químicas semelhantes é classificado em grupos denominados funções químicas inorgânicas, como ácidos, bases, sais, hidretos e óxidos, que estão presentes no nosso dia-a-dia. Analise as proposições abaixo sobre as funções inorgânicas:

I- Óxidos como Na_2O e MgO são compostos iônicos. Por outro lado, óxidos de carbono, nitrogênio e enxofre são compostos moleculares.

II- Os sais são substâncias que apresentam elevados pontos de fusão.

III- A soda cáustica ($NaOH$) é uma base forte; o leite de magnésia (suspensão de $Mg(OH)_2$) é uma base fraca. Isto ajuda a entender por que o leite de magnésia pode ser ingerido, mas a soda cáustica não.

IV- A solubilização do $NaCl$ em água envolve a destruição do retículo cristalino do sal e a interação dos íons Na^+ e Cl^- com os polos negativo e positivo das moléculas de água.

Assinale a alternativa que contém somente proposições corretas.

a. () somente os itens I, II e III.

b. () somente os itens I, III e IV.

c. () somente os itens II, III e IV.

d. () todos os itens.